

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-285174

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

H02P 6/06

(21)Application number : 08-084079

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
MITSUBISHI DENKI ENG KK

(22)Date of filing : 05.04.1996

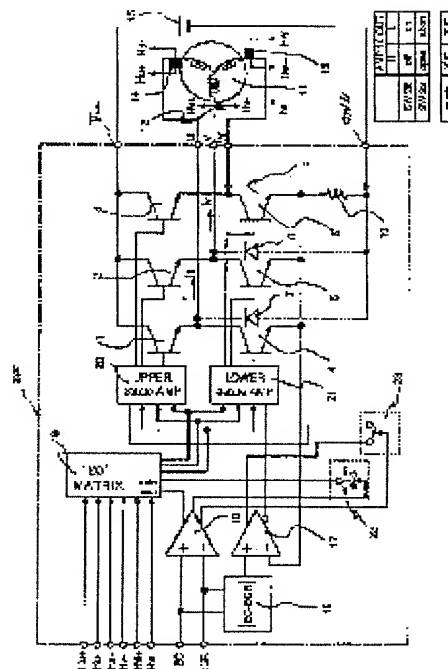
(72)Inventor : YASHITA TAKAHIRO  
KAWAKITA KEISUKE  
TAMAGAWA HIROYUKI

## (54) MOTOR DRIVING CIRCUIT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a motor driving circuit which consumes less power while a motor speed is reduced and which has a little thermal influence and is suitable for semiconductor integrated circuit.

**SOLUTION:** A switching signal generating means 18 compares a motor controlling signal EC with a reference voltage ECR and then outputs a switching signal which represents an acceleration mode or deceleration mode. Then, a first and a second activation signal generating means 22, 23 output a first and a second activation signal based on the switching signal from the switching signal generating means 18. Based on the switching signal from the switching signal generating means 18, the first activation signal from the first activation signal generating means 22, and a motor position signal, a switching controlling signal generating means 19 outputs a switching controlling signal or a predetermined potential based on the motor position signal. When a power supply-side and a ground-side controllers 20, 21 are in a speed reduction mode, a first, a second, and a third power supply-side output transistor 1-3 are turned to a non-conduction state and ground-side output transistors 4-6 are turned to a conduction state by supplying them with the base current based on a predetermined potential from the switching controlling signal generating means 19.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3363306

[Date of registration] 25.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]











記スライツピン駆動発生手段からの出力と上記第2の活性化信号発生手段からの第2の活性化信号とを受け、受けた第2の活性化信号が活性化状態を示す、受けた上記スライツピン制御信号発生手段の出力である第1又は第2のスライツピン制御信号に基づき上記第2の活性化信号に応じたベース電流を上記出力電流回路を構成する第1ないし第3の電源側出力トランジスタに与え、非活性状態を示すと、上記第2の活性化信号に応じて上記出力電流回路を構成する第1ないし第3の電源側出力トランジスタのベース電流を電気的に浮いた状態とする電源側制御手段と、上記スライツピン制御発生手段からの出力と上記出力電流制御手段からの出力を受け、受けた上記出力電流制御手段からの出力に応じたベース電流を上記出力電流回路を構成する第1ないし第3の接地側出力トランジスタに与える接地側制御手段とを備えたことを特徴とする請求項24記載のモータ駆動回路。

【請求項26】 モータ指定信号を意味するモータ制御信号と基準電圧とを受け、モータ制御信号と基準電圧との関係に応じて第1のモータか第2のモータを示す選択信号を出力する選択回路が発生手段とさらに備えていることを特徴とする請求項24又は25記載のモータ駆動回路。

#### 【発明の詳細な説明】

【0001】  
【発明の属する技術分野】この発明は、CD-ROM、DVD、DVD-ROM等の、熱密度が一定になるようにデータが書き込まれる記録媒体を、単位時間当たりのデータの読み出し量又は書き込み量が一定となるように、回転させるために使用されるアラシスモータ、特に3相アラシスモータの駆動回路又は駆動方法に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】一般に、CD-ROM等の光ディスクを記録媒体とする再生装置として、図30に示すような構成をもち、主たる回路が半導体集積回路装置として組み込まれたものが知られている。

【0003】図30において、100は熱密度が一定になるようにデータが記録された記録媒体を回転させるためのスピンドルモータで、このスピンドルモータの回転位置を検出するためのホールセンサなどからなる位置検出手段と、上記記録媒体に記録されたデータを読み出すための光ビツクアップと、この光ビツクアップを上記記録媒体に沿って移動させるための光ビツクアップ駆動機構など、主として上記記録媒体に記録されたデータを読み出すために用いられる駆動機構及び読み出し機構を備えたCD-ROMプレーダである。

【0004】200は上記CD-ROMプレーダのスピンドルモータを駆動、制御するモータ駆動回路で、本願発明が対象とする部分であり、詳しくは後述する。30

0はこのモータ駆動回路にモータ制御信号(BC)と基準電圧(ECR)とを与える制御信号発生手段を有するDSP、400は上記CD-ROMプレーダの光ビツクアップ駆動機構を駆動、制御するアナログモータ駆動回路、500はこれらモータ駆動回路200、DSP300、及びアナログモータ駆動回路400に対して種々の制御信号を与えるマイクロプロセッサなどからなる制御手段である。

【0005】このように構成されたデータ再生装置においては、熱密度が一定になるように記録媒体のディスクにデータ(記録情報)が書き込まれるとともに、記録媒体に書き込まれたデータを再生する際には、単位時間当たりのデータの読み出し量が一定(線速度)となるようにディスク本体(記録媒体)の回転数が制御される。

【0006】すなわち、記録媒体の所定のトラックに書き込まれたデータを取り出すためには、そのデータが記録されているトラックの位置に応じて記録媒体の回転数を制御する必要がある。

【0007】一方、記録媒体の回転は小型のDCモータ、いわゆるスピンドルモータによって得られる。このスピンドルモータは格納される再生装置の速いにより、構造上次の2つのタイプに大別される。一つは、モータの回転数が約200〜500rpmで可変される、比較的回転数の制御範囲が低い再生装置に多く搭載される単相アラシ付きモータである。もう一つは、CD-ROM等、データの高速処理が要求され、モータの回転数が比較的高い回転数領域で制御される再生装置に多く搭載される3相アラシスモータである。このような3相アラシスモータを用いた、例えば、8倍速のCD-ROM再生装置における、記録媒体のトラック位置と回転数との関係は図31に示すような関係になっているものである。

【0008】以下に、CD-ROM等の熱密度が一定になるように記録される記録媒体を回転させるスピンドルモータとして3相アラシスモータを用いた場合のモータ駆動回路について図32を用いて説明する。

【0009】図32において1は熱密度が一定になるように記録される記録媒体(図示せず)を、例えば図31に示すトラック位置と回転数との関係に従い回転させる3相アラシスモータ本体(スピンドルモータ本体)で、U相、V相、及びW相のモータコイルを有しているものである。12〜14はモータの位置検出用ホールセンサで、上記3相アラシスモータ本体11のU相、V相、及びW相のモータコイルに対応してU相、V相、及びW相用になっているものである。15はモータ用の電源である。

【0010】VCC及びGNDは上記電源15に接続される電源電圧ノード及び接地電圧ノードで、モータ駆動回路200を構成する半導体集積回路装置の電源端子にな

っている。EC及びECRはそれぞれDSP300からのモータ制御信号(BC)と基準電圧(ECR)とが入力される基準電圧ノード及び制御信号入力ノードで、モータ駆動回路200を構成する半導体集積回路装置の基準電圧端子及び制御信号入力端子になっている。

【0011】H0L、H0L、H0L、H0L、H0L、H0LはそれぞれU相、V相、及びW相の位置検出用ホールセンサ12〜14に接続されるU相、V相、及びW相の位置検出信号入力ノードで、モータ駆動回路200を構成する半導体集積回路装置の位置検出信号入力端子になっている。U、V及びWはそれぞれ上記上記3相アラシスモータ本体11のU相、V相、及びW相のモータコイルに電流を出力するためのU相、V相、及びW相の出力ノードで、モータ駆動回路200を構成する半導体集積回路装置の出力端子になっている。

【0012】1〜3は電源側に接続された電源側出力カパシタトランジスタで、U相、V相、及びW相に対応して設けられており、それぞれが上記電源電圧ノードVCCと対応した出力ノード、V、V、Wとの間に接続されており、この例でコレクタ電極が上記電源電圧ノードVCCに、エミッタ電極が対応した出力ノード、V、V、Wに接続されたNPNバイポーラトランジスタによって構成されているものである。

【0013】4〜6は接地側に接続された接地側出力カパシタトランジスタで、U相、V相、及びW相に対応して設けられており、それぞれが対応した出力ノード、V、V、Wと共通ノードとの間に接続されており、この例ではコレクタ電極が対応した出力ノード、V、V、Wに、エミッタ電極が上記共通ノードに接続されたNPNバイポーラトランジスタによって構成されているものである。

【0014】7〜9は上記スピンドルモータに逆トルクを印加(例えば、モータブレーキ時)したとき等に、モータ出力が接地電位以下に落ち込んだ際、上記接地電位ノードと出力ノード、V、V、Wとの間に生ずる寄生ダイオードで、接地側出力カパシタトランジスタ7〜9によって、つまり、接地側出力カパシタトランジスタ7〜9が形成される半導体基板(一般に接地電位にされる)と接地側出力カパシタトランジスタ7〜9のコレクタ領域とのPN接合によって形成されるものである。

【0015】10は上記スピンドルモータ本体11のモータコイルに流れる電流を抽出するためのセンシング用抵抗で、上記接地側出力カパシタトランジスタ4〜6が接続される共通ノードと上記接地電位ノードとの間に接続される。

【0016】16は、対の入力ノードが上記基準電圧ノードBCR及び制御信号入力ノードECに接続され、上記基準電圧ノードBCR及び制御信号入力ノードECに入力される上記モータ制御信号(BC)と基準電圧(ECR)との差を演算し、演算結果の絶対値|EC-ECR|を出力する絶対値回路である。

【0017】17はこの絶対値回路16からの出力を受け、上記電源側出力カパシタトランジスタ1〜3及び接地側出力カパシタトランジスタ4〜6に、受けた出力のゲイン倍した電流を与えるためのアンプからなる出力電流制御手段で、反転入力端子が上記接地側出力カパシタトランジスタ4〜6が接続される共通ノードに接続され、非反転入力端子が上記電源側回路16の出力端子に接続され、反転入力端子に入力される電圧を基準として非反転入力端子に入力される電圧との差電圧に応じた第1の出力を第1の出力端子に出力するとともに、その第1の出力を反転した第2の出力を第2の出力端子に出力するコンパレータによって構成されているものである。

【0018】18は上記基準電圧ノードBCR及び制御信号入力ノードECに入力される上記モータ制御信号(BC)と基準電圧(ECR)との差における符号の切り替わりに応じて切替信号を出力する切替信号発生手段で、反転入力端子が制御信号入力ノードECに接続され、非反転入力端子が上記基準電圧ノードBCRに接続され、上記モータ制御信号(EC)が基準電圧(ECR)より低い場合、加速モードを示す「L」レベルとなり、上記モータ制御信号(EC)が基準電圧(ECR)より高い場合、減速モードを示す「H」レベルとなる切替信号を出力するコンパレータによって構成されているものである。

【0019】19は位置検出用ホールセンサ12〜14からのモータ位置信号と上記切替信号発生手段18からの切替信号とによって次のタイミングの上記電源側出力カパシタトランジスタ1〜6のスイッチング状態を決定するためのスイッチング制御信号を出力するスライツピン駆動信号発生手段で、上記位置検出信号入力ノードH0L、H0L、H0L、H0L、H0L、H0Lに接続される入力ノードを有するとともにU相、V相、及びW相に対応して3つの出力ノードを有している。

【0020】20はこのスライツピン駆動信号発生手段からのスライツピン制御信号と上記出力電流制御手段17からの第1の出力とを受け、受けたスライツピン信号にて決定されるスライツピン状態に基づき上記電源側出力カパシタトランジスタ1〜3に、受けた第1の出力に基づいた電流を流すために、受けた第1の出力を所定のゲイン倍増した電流を上記電源側出力カパシタトランジスタ1〜3のベース電流として供給するためのプリドライバ回路からなる電源側制御手段である。

【0021】21は上記スライツピン制御信号発生手段19からのスライツピン制御信号と上記出力電流制御手段17からの第2の出力とを受け、受けたスライツピン信号にて決定されるスライツピン状態に基づき上記接地側出力カパシタトランジスタ4〜6に、受けた第2の出力に基づいた電流を流すために、受けた第2の出力を所定のゲイン倍増した電流を上記接地側出力カパシタトランジスタ4〜6のベース電流として供給するためのプリドライバ回路

からなる接地側制御手段である。

【0022】次に、このように構成されたモータ駆動回路の動作について図3及び図34を用いて説明する。なお、図33はCD-ROM等の記録媒体を駆動させた場合のモータ回転数（デイスコ回転数）、モータのコイル電流、及びモータの出力電圧の関係を示したものである。また、図34は加速モードから減速モードへ切り替わるタイミングのモータ制御信号（EC）及び基準電圧（ECR）、位置検出用ホールセンサ12～14からのモータ位置信号（ホールセンサ1信号）、電源側及び接地側出力バートラソンスタ1～6のスイッチング状態、及びモータのコイル電流をそれぞれ示すタイミングチャートである。

【0023】まず、図33を用いてモータ駆動回路の概略動作を説明する。なお、図33において、区間Aは記録媒体のトラックを一つ一つ進んで行きトラック上のデータを読み出し、または書き込みをしている区間（読み出し期間と略称する）を示す。区間Bは外周側に位置するあるトラックから、途中のトラックを飛び越えてそれより内周側のトラックの位置に移動する区間（加速移動期間と略称する）を示し、上記区間Aとで加速モード期間となる。区間Cは内周側に位置するあるトラックから、途中のトラックを飛び越えてそれより外周側のトラックの位置に移動する区間（減速移動期間と略称する）を示し、減速モード期間となる。

【0024】区間A  
この区間Aでは、図34における加速モードに示すように、制御信号入力ノードEに入力されるモータ制御信号（EC）が「L」レベルであり、スピンバルモータ本体11のモータコイルに正方向のトルク（正トルク）が発生する電流を流すように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。

【0025】また、位置検出用ホールセンサ12～14からは、図34に示すように、H0とH11間の電位（[H0]）－[H10]、H0とHV間の電位（[HV+]）－[HV]、H0とHW間の電位（[HW+]）－[HW]、H0及びH11に与えられるものである。

【0026】従って、切替信号発生手段18からの切替信号及び位置検出信号入力ノードH0、H10、HV、H11、HW及びH11に与えられるスイッチング状態信号を受けたスイッチング制御信号発生手段19は、モータに正トルクが発生するようなスイッチング制御信号を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0027】スイッチング制御信号を受けた電源側及び接地側制御手段20及び21は、出力電流制御手段17からの第1及び第2の出力に基づいた電流値に従い、受

けたスイッチング制御信号に応じたベース電流を、電源側及び接地側出力バートラソンスタ1～6に与える。

【0028】従って、電源側及び接地側出力バートラソンスタ1～6は、図34に示すようにオン/オフが制御される。その結果、電源側及び接地側出力バートラソンスタ1～6のオン/オフ状態に従い、電流15から、電源電位ノードVCC、電源側出力バートラソンスタ1～3のいずれか、出力ノードU、V、Wのいずれか、スピンバルモータ本体11のモータコイル、出力ノードU、V、Wのいずれか、接地側出力バートラソンスタ4～6のいずれか、及びセンソング用抵抗10を介して接地電位ノードGNDにモータのコイル電流が、図34に示すようにIU、IV、IWとして流れ、モータは正トルクを得て正回転することになる。

【0029】この区間Aは読み出し期間であるので、光ビュリアツフは1トラックずつ内周側へ進み、図33に示すように、モータの回転数は位置検出用ホールセンサ12～14からの位置検出信号に従い徐々に上がっていくものである。ただし、モータの回転数が低いために、図33に示すようにモータの出力電圧はあまり成長しておらず、モータ駆動回路が何と部分の電圧が大きくなっている。しかし、モータにかかる負荷が小さいため、図33に示すように、モータのコイル電流は極めて小さくなくっており、モータ駆動回路によって消費される消費電力は比較的低めである。

【0030】区間B  
この区間Bは加速移動期間であるので、区間Aと同様に、モータに正トルクが発生するようにモータ駆動回路は動作する。つまり、位置検出用ホールセンサ12～14からの位置検出信号に従い、電流15から、電源電位ノードVCC、電源側出力バートラソンスタ1～3のいずれか、出力ノードU、V、Wのいずれか、スピンバルモータ本体11のモータコイル、出力ノードU、V、Wのいずれか、接地側出力バートラソンスタ4～6のいずれか、及びセンソング用抵抗10を介して接地電位ノードGNDにモータのコイル電流が流れ、モータは正トルクを得て正回転する。

【0031】ただし、この区間Bは加速移動期間であるため、区間Aに対してモータの回転数が高速となり、図33に示すように、モータの出力電圧が高くなり、モータ駆動回路が何と部分の電圧が低くなっている。しかし、モータにかかる負荷が大きくなるため、図33に示すようにモータのコイル電流は区間Aに比べかなり高めの値になる。それゆえ、モータ駆動回路で消費される消費電力は、区間Aに比べ、高めの値をとるようになる。

【0032】区間C  
この区間Cは減速移動期間である。図34における減速モードに示すように、制御信号入力ノードECに入力されるモータ制御信号（EC）が「H」レベルに変化し、スピンバルモータ本体11のモータコイルに逆方向のト

ルクが生じさせる電流を流させるように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。

【0033】また、位置検出用ホールセンサ12～14からは、図34に示すように、H0とH11間の電位（[H0]）－[H10]、H0とHV間の電位（[HV+]）－[HV]、H0とHW間の電位（[HW+]）－[HW]、H0及びH11に与えられるものである。

【0034】従って、切替信号発生手段18からの切替信号及び位置検出信号入力ノードH0、H10、HV、H11、HW及びH11に与えられるスイッチング状態信号を受けたスイッチング制御信号発生手段19は、モータに逆方向のトルクが発生するようなスイッチング制御信号を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0035】スイッチング制御信号を受けた電源側及び接地側制御手段20及び21は、出力電流制御手段17からの第1及び第2の出力に基づいた電流値に従い、受けたスイッチング制御信号に応じたベース電流を、電源側及び接地側出力バートラソンスタ1～6に与える。

【0036】従って、電源側及び接地側出力バートラソンスタ1～6は、図34に示すようにオン/オフが制御される。その結果、電源側及び接地側出力バートラソンスタ1～6のオン/オフ状態に従い、電流15から、電源電位ノードVCC、電源側出力バートラソンスタ1～3のいずれか、出力ノードU、V、Wのいずれか、スピンバルモータ本体11のモータコイル、出力ノードU、V、Wのいずれか、接地側出力バートラソンスタ4～6のいずれか、及びセンソング用抵抗10を介して接地電位ノードGNDにモータのコイル電流が、図34に示すようにIU、IV、IWとして流れ、モータは逆方向のトルクを発生させ、図33に示すようにモータの回転数を減らし、減速させることとなる。

【0037】このように、この区間Cではモータの回転数が下がり、図33に示すようにモータの出力電圧があまり聞かず、つまり、高くなり、なおかつモータのコイル電流も、モータ駆動回路のリミット電流値まで流そうとするので、モータ駆動回路の消費電力は、区間A及びBに比べ著しく低いものとなる。

【0038】さらに、加速モードから減速モードへ切り替わるタイミングについて図34を用いて詳しく説明する。モータ制御信号（EC）が基準電圧（ECR）に對して、 $EC < ECR$  から  $EC > ECR$  に切り替わるこの際、加速モードから減速モードに切り替わる。この際、電源側及び接地側出力バートラソンスタ1～6は、切替信号発生手段18からの切替信号に基づき、スイッチング制御信号発生手段19と電源側及び接地側制御手段20及び21により、図34に示すように、それ

までと逆の順序でスイッチングしていくようにオン/オフ制御されることとなる。

【0039】それに従い、モータのコイル電流IU、IV、IWも、図34に示すように、それまでと逆の順序で流れるようになる。このことにより、モータに逆トルクが生じてブレーキがかかり、減速されることとなる。

【0040】次に、モータがスタートから加速モードを経て減速モードに入り、再度加速モードを始めるまでの、モータ及びモータ駆動回路の出力周回辺での電流の流れについて、図35ないし図41を用いて説明する。説明を簡潔にするために、モータの任意の2出力間、例えば、出力ノードU－V間、のコイルに流れる電流に着目して説明する。

【0041】モータスタート時（加速モード）には、図41に示すように、モータ制御信号（EC）が基準電圧（ECR）に對して低くなるため、モータに対して正トルクが発生するように電源側及び接地側出力バートラソンスタ1～6がオン/オフ制御される。

【0042】今、電源側出力バートラソンスタ1及び接地側出力バートラソンスタ5がオンし、その他の電源側及び接地側出力バートラソンスタがオフ状態であるとする。この35[CASE1]に示すように、電源15から、電源電位ノードVCC、電源側出力バートラソンスタ1、出力ノードU、スピンバルモータ本体11のモータコイル、出力ノードV、接地側出力バートラソンスタ5、及びセンソング用抵抗10を介して接地電位ノードGNDにモータのコイル電流IIが流れる。

【0043】モータのスタート時にはモータのコイルによる逆起電圧（VBEMF）は0である。しかし、図41に示すようにモータの回転数が上がっていくに従ってモータのコイルによる逆起電圧（VBEMF）が漸くなり、モータの回転数が最大（8倍速CD-ROMで4000rpm）の時に、逆起電圧（VBEMF）も最大となる。なお、この時のモータのコイルに流れる電流は、図36[CASE2]に示すように、図35に示したと同様な電流値に従い電流IIが流れる。

【0044】そして、減速モードに入ると、図37及び図38に示すような形態をとる。図41に示すように、モータ制御信号（EC）が基準電圧（ECR）に對して高くなり、モータに對して逆方向のトルクが発生するように電源側及び接地側出力バートラソンスタ1～6がオン/オフ制御される。

【0045】まず、減速モードに変換された直後においては、下記（1）式を満足する状態になっている。この時、電源側出力バートラソンスタ2及び接地側出力バートラソンスタ4がオンし、その他の電源側及び接地側出力バートラソンスタがオフ状態にされるように制御される。



Rs×IL+VCE2+Ra×IL-VBEMF<-Vd (1)  
 【0046】この式(1)の条件を満たす区間において、図37[CASE3]に示すようにモータのコイル(抵抗値Ra)から出力ノードU、接地側出力カプタラシスタ4、センシング用抵抗(抵抗値Rs)、寄生トランジスタ8、及び出力ノードVを介してモータのコイルに電流ILが流れ、逆起電力(VBEMF)が消費されていく。

【0047】この時の電流ILはモータ駆動回路によつRs×IL+VCE2+Ra×IL-VBEMF>-Vd (2)  
 この式(2)の条件になると、寄生ダイオード8を介して電流が流れる電流経路が遮断し、逆起電力(VBEMF)の再生電流は図37[CASE4]に示すようになる。

【0049】すなわち、電源15から電源電位ノードVC、電源側出力カプタラシスタ2、出力ノードV、モータのコイル(抵抗値Ra)、出力ノードU、接地側出力カプタラシスタ4、センシング用抵抗(抵抗値Rs)、接地電位ノードGNDを介して電源15へ電流ILが流れ、逆起電力(VBEMF)が消費されていく。

【0050】この時も図37で示した[CASE3]の時と同様に電源側出力カプタラシスタ2は飽和状態になり得ない。しかも、寄生ダイオード8と並列接続される関係にある接地側出力カプタラシスタ4のエミッタ電極の電位は、接地電位付近にあるので、電源側出力カプタラシスタ2のコルダ電圧差問題VCCE3は電源電圧VCCに近い値となる。ゆえに、このVCCE3と電流ILとによる消費電力は、図41に示す減速期間に示すようにかなり莫大なものになる。

【0051】そして、モータの回転数が減速され、所望の回転数になるまで、この状態が続く。この所望の回転数が最小(例えば、8倍速CD-ROMで1600rpm)になっても、減速終了まで図39[CASE5]に示すように、この再生電流ILは、図39に示した[CASE4]と同じ経路で流れ続け、この減速区間でのモータ駆動回路の発熱はかなりのものになる。なお、このようなブレーキ方式を、一般的に逆起ブレーキと言われている。このようにして、減速が終了し、加速されると、図40[CASE6]に示すように図35[CASE1]に示したのと同様の状態になる。

【0052】  
 【発明が解決しようとする課題】しかるに、このように構成されたモータ駆動回路にあっては、図41に示したように、減速期間における逆起ブレーキによってかなりの回路消費電力が生じ、かなりの熱が発生する。従って、この熱が、特にパワージに対して問題になるものである。  
 【0053】例えば、8倍速CD-ROMの再生装置に

ラシスモータの位置検出信号に応じて正トルク時と逆方向のトルクが発生する導通状態となす制御信号を出力電流発生回路を構成する電源側出力カプタラシスタ及び接地側出力カプタラシスタに出力する制御信号発生回路を設けたものである。

【0060】第3の発明に係るモータ駆動回路は、ラシスモータの減速時に、電源側出力カプタラシスタを全て非導通状態とし、かつ、接地側出力カプタラシスタを全て導通状態となす第1の制御信号、又は電源側出力カプタラシスタ及び接地側出力カプタラシスタをラシスモータの位置検出信号に応じて正トルク時と逆方向のトルクが発生する導通状態となす第2の制御信号のいずれか一方の制御信号を、入力される選択信号に基づいて出力電流発生回路を構成する電源側出力カプタラシスタ及び接地側出力カプタラシスタに出力する制御信号発生回路を設けたものである。

【0061】第4の発明に係るモータ駆動回路は、ラシスモータの減速時に、電源側出力カプタラシスタを全て非導通状態とし、かつ、接地側出力カプタラシスタをラシスモータの位置検出信号に応じて正トルク時と逆方向のトルクが発生する導通状態となす第1の制御信号、又は電源側出力カプタラシスタ及び接地側出力カプタラシスタをラシスモータの位置検出信号に応じて正トルク時と逆方向のトルクが発生する導通状態となす第2の制御信号のいずれか一方の制御信号を、入力される選択信号に基づいて出力電流発生回路を構成する電源側出力カプタラシスタ及び接地側出力カプタラシスタに出力する制御信号発生回路を設けたものである。

【0062】第5の発明に係るモータ駆動回路は、ラシスモータの減速時に、電源側出力カプタラシスタを全て非導通状態とし、かつ、接地側出力カプタラシスタを全て導通状態となす第1の制御信号、又は電源側出力カプタラシスタを全て非導通状態とし、かつ、接地側出力カプタラシスタをラシスモータの位置検出信号に応じて正トルク時と逆方向のトルクが発生する導通状態となす第2の制御信号のいずれか一方の制御信号を、入力される選択信号に基づいて出力電流発生回路を構成する電源側出力カプタラシスタ及び接地側出力カプタラシスタに出力する制御信号発生回路を設けたものである。

【0063】第6の発明に係るモータ駆動回路は、ラシスモータの減速時に、電源側出力カプタラシスタを全て非導通状態とし、かつ、接地側出力カプタラシスタを全て導通状態となす第1の制御信号、電源側出力カプタラシスタを全て非導通状態とし、かつ、接地側出力カプタラシスタをラシスモータの位置検出信号に応じて正トルク時と逆方向のトルクが発生する導通状態となす第2の制御信号、又はラシスモータの位置検出信号に応じて正トルク時と逆方向のトルクが発生する導通状態となす第3の制御信号のいずれか一つの制御信号を、入力さ

れる選択信号に基づいて出力電流発生回路を構成する電源側出力カプタラシスタ及び接地側出力カプタラシスタに出力する制御信号発生回路を設けたものである。

【0064】  
 【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1を示す回路図である。図1において上記した従来例として示した図32と同一符号は同一、又は相当部分を示しているものであり、17は絶対値回路16からの出力を受け、電源側出力カプタラシスタ1〜3及び接地側出力カプタラシスタ4〜6に、受けた出力のサイン波した電流を与え、与えられたアンペアからなる出力電流制御手段で、反転入力端—が接地側出力カプタラシスタ4〜6が接続される共通ノードに接続され、非反転入力端1が絶対値回路16の出力端に接続され、反転入力端—に入力される電位を基準として非反転入力端—に入力される電位との差電圧に応じた第1の出力を第1の出力端1から出力し、つまり、上記差電圧に応じた電流を第1の出力端から供給するとともに、その第1の出力を反転した第2の出力を第2の出力端1から出力し、つまり、上記差電圧に応じた電流を第2の出力端から引き抜くコンパレータによって構成されているものである。

【0065】18は基準電位ノードECR及び制御信号入力ノードECに入力される、モータ指定信号を意味するモータ制御信号(EC)と基準電圧(ECR)との差における符号の切り替わりに応じて、つまり、モータ制御信号(EC)が基準電圧(ECR)に対して正か負か大きいかに応じて加速モードか減速モードかを意味する切替信号を出力する切替信号発生手段で、反転入力端—が制御信号入力ノードECに接続され、非反転入力端—が基準電位ノードECRに接続され、モータ制御信号(EC)が基準電圧(ECR)より低い場合、加速モードを示す「L」レベルとなり、モータ制御信号(EC)が基準電圧(ECR)より高い場合、減速モードを示す「H」レベルとなる切替信号を出力するコンパレータによって構成されているものである。

【0066】22は上記切替信号発生手段18からの切替信号を受け、切替信号が加速モード(この実施の形態1では、モータ制御信号(EC)が基準電圧(ECR)より低い場合)を示すと活性状態、減速モード(この実施の形態1では、モータ制御信号(EC)が基準電圧(ECR)より高い場合)を示すと非活性状態を示す第1の活性化信号を出力する第1の活性化信号発生手段で、この実施の形態1では、図6(a)の側に電源電位ノード1が接続されて切替信号が加速モードを示すと出力端に「H」レベルの電位を与え、オフ1側に接地電位ノードが接続されて切替信号が減速モードを示すと出力端に「L」レベルの電位を与え、パワポートラシスモータ等によって構成されるマイクロコンピュータからなるものである。

【0067】19は位置検出用ホールセンサ12～14からのモータ位置信号と上記切替信号発生手段18からの切替信号と上記第1の活性化信号発生手段22からの第1の活性化信号とを受け、上記第1の活性化信号発生手段22からの第1の活性化信号を指示する活性化状態になり、活性化状態において上記切替信号発生手段18からの切替信号が加速モードを指示し上記セータ位置信号に基づいたスイッチング制御信号を出力し、上記第1の活性化信号発生手段22からの第1の活性化信号が非活性化状態を示す非活性化状態になり、上記セータ位置信号にかかわらず所定の位置、この実施の形態1では電源電位ノードVCCに印加される電源電位と接点電位ノードGNDに印加される接地電位との間の電位を出力するスイッチング制御信号発生手段で、位置検出信号入力ノードH<sub>U</sub>、H<sub>D</sub>、H<sub>V</sub>、H<sub>W</sub>、H<sub>Y</sub>、H<sub>B</sub>及びH<sub>R</sub>に接続される入力ノードを有するとともにH<sub>U</sub>、V<sub>U</sub>相、及びH<sub>R</sub>相に対応して3つの出力ノードを有している。

【0068】23は上記出力電流制御手段17からの第1の出力と上記切替信号発生手段18からの切替信号を受け、受けた切替信号が加速モード（この実施の形態1では、モータ制御信号（E<sub>C</sub>）が基準電圧（E<sub>CR</sub>）より低い場合）を示す受けた上記出力電流供給手段17からの第1の出力に応じたベース電流を流させるための活性化状態を、減速モード（この実施の形態1では、モータ制御信号（E<sub>C</sub>）が基準電圧（E<sub>CR</sub>）より高い場合）を示す非活性化状態を示す第2の活性化信号を出力する第2の活性化信号発生手段で、この実施の形態1では、上記出力電流制御手段17からの第1の出力端と、切替信号が加速モードを示すと導通状態とし、切替信号が減速モードを示すと非導通状態となし、バイポーラトランジスタ等によって構成されるスイッチング素子からなっているものである。

【0069】20は上記スイッチング制御発生手段19からの出力と上記第2の活性化信号発生手段23からの第2の活性化信号とを受け、受けた第2の活性化信号が活性化状態を示し、受けた上記スイッチング制御信号発生手段19の出力であるスイッチング制御信号に基づき上記第2の活性化信号に応じたベース電流を上記出力電流回路を構成する第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3と、非活性化状態を示す、上記第2の活性化信号に応じて上記出力電流回路を構成する第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3のベース電極を電気的に導いた状態として非導通状態とするとともに第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6に上記スイッチング制御信号発生手段19からの出力である所定電位に基づいたベース電流を与えて導通状態となすベース電流供給手段を構成しているものである。

流を所定のゲイン倍増幅したベース電流を第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3と、上記第2の活性化信号発生手段23からの第2の活性化信号が非活性化状態を示す、つまり、上記切替信号発生手段18からの切替信号が減速モードを示す上記出力電流制御手段17の第1の出力端と非導通状態とされる、電流が供給されず第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3のベース電極を電気的に導いた状態とするものであり、例えば、ブリッド回路によって構成されているものである。

【0070】21は上記スイッチング制御発生手段19からの出力と上記出力電流制御手段17からの出力とを受け、受けた上記スイッチング制御信号発生手段19の出力に基づき上記出力電流制御手段17からの出力に応じたベース電流を上記出力電流回路を構成する第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6に与える接地側制御手段で、この実施の形態1では、上記出力電流制御手段17からの第2の出力端と接続されて、第2の出力端から電流が引き抜かれて上記スイッチング制御信号発生手段19からのスイッチング制御信号に基づき上記接地側出力トランジスタ4～6に、引き抜かれる電流を所定のゲイン倍増幅した電流を上記接地側出力トランジスタ4～6のベース電流とするものであり、例えば、ブリッド回路によって構成されているものである。

【0071】なお、上記出力電流制御手段17と、上記第2の活性化信号発生手段23と、上記電源側出力制御手段20と、上記接地側制御手段21とによって、上記スイッチング制御信号発生手段19からの出力を受け、モータ指定信号が加速モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ4～6に、上記スイッチング制御信号発生手段19からの出力であるスイッチング制御信号に基づいたベース電流を与え、モータ指定信号が減速モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3のベース電極を電気的に導いた状態として非導通状態とするとともに第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6に上記スイッチング制御信号発生手段19からの出力である所定電位に基づいたベース電流を与えて導通状態となすベース電流供給手段を構成しているものである。

【0072】また、上記切替信号発生手段18と、上記第1の活性化信号発生手段22と、上記スイッチング制御信号発生手段19と、上記ベース電流供給手段とによって、モータ位置信号と、加速モードが減速モードを示すモータ指定信号とを受け、モータ指定信号が加速モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3と第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6に、受けたモータ位置信号に基づいたベース電流を与え、モータ指定信号が減速モードを示すと、受けたモータ位置信号にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力

トランジスタ1～3を非導通状態とするとともに第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6を導通状態とする制御信号発生回路を構成しているものである。

【0073】次に、このように構成されたモータ駆動回路の動作について図2を用いて説明する。なお、図2は加速モードから減速モードへ切り替わるタイミングのモータ制御信号（E<sub>C</sub>）及び基準電圧（E<sub>CR</sub>）、位置検出用ホールセンサ12～14からのモータ位置信号（ホールセンサ1信号）、電源側及び接地側出力トランジスタ1～6のスイッチング状態、及びモータのコイル電流をそれぞれ示すタイミングチャートである。

【0074】まず、加速モード期間、例えば、図3に示した区間A（読み出し期間）と区間Bについて説明する。この時、図2における加速モードを示すように、制御信号入力ノードE<sub>C</sub>に入力されるモータ制御信号（E<sub>C</sub>）が「L」レベルであり、スビッドモータ本体11のモータコイルに正方向のトルク（正トルク）が発生する電流を流すように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。

【0075】同時に、切替信号発生手段18から、第1及び第2の活性化信号発生手段22及び第3に切替信号が与えられる。その結果、第1の活性化信号発生手段22から活性化状態を示す第1の活性化信号が、スイッチング制御信号発生手段19に与えられ、第2の活性化信号発生手段23から活性化状態を示す第2の活性化信号が、電源側出力制御手段20に与えられる。

【0076】この状態は、上記した従来例と同じ状態であり、従来例と同様に動作する。すなわち、切替信号発生手段18からの切替信号及び位置検出信号入力ノードH<sub>U</sub>、H<sub>D</sub>、H<sub>V</sub>、H<sub>W</sub>、H<sub>Y</sub>、H<sub>B</sub>及びH<sub>R</sub>に与えられるスイッチング状態信号を受けたスイッチング制御信号発生手段19は、モータに正トルクが発生するようなスイッチング制御信号を電源側及び接地側出力制御手段20及び21に与える。

【0077】スイッチング制御信号を受けた電源側及び接地側出力制御手段20及び21は、出力電流制御手段17からの第1及び第2の出力に基づいた電流値に従い、受けたスイッチング制御信号に応じたベース電流を、電源側及び接地側出力トランジスタ1～6に与える。

【0078】従って、電源側及び接地側出力トランジスタ1～6は、図2に示すようにオン/オフが制御される。その結果、電源側及び接地側出力トランジスタ1～6のオン/オフ状態に従い、電源15から、電源電位ノードVCC、電源側出力トランジスタ1～3のいすれか、出力ノードU、V、Wのいすれか、スビッドモータ本体11のモータコイル、出力ノードU、V、Wのいすれか、及びセンシング抵抗10を介して接地電位ノードGNDにモータのコイル電流が、図2に示すようにIU、IV、IWとして流れ、モータは正ト

ルクを得て正回転することになる。

【0079】ただし、加速モード期間における区間Aにおいては、モータの回転数が低いために、モータの出力電圧はあまり成長しておらず、モータ駆動回路が負う部分の電圧が大きくなっている。しかし、モータにかかると負荷が小さいために、モータのコイル電流は極めて小さくなっており、モータ駆動回路によって消費される消費電力は比較的低めである。

【0080】また、加速モード期間における区間Bにおいては、区間Aに対してモータの回転数が急速となり、モータの出力電圧が高くなり、モータ駆動回路が負う部分の電圧が低くなっている。しかし、モータにかかると負荷が大きくなるため、モータのコイル電流は区間Aに比べかなり高めの値になる。それゆえ、モータ駆動回路で消費される消費電力は、区間Aに比べ、高めの値をとるようになる。

【0081】この加速モード期間におけるモータ及びモータ駆動回路の出力段周辺での電流の流れも、従来例と同じであり、図3【CASE1】及び図4【CASE2】に示す。なお、図3及び図4についても従来例と同様にモータの任意の2出力間、例えば、出力ノードU間、のコイルに流れる電流に着目して示してある。

【0082】なお、従来例と同様に、CASE1において、つまり、モータのスタート時にはモータのコイルによる逆起電圧（V<sub>RFEM</sub>）は0であり、CASE2において、モータの回転数が上がっていくに従ってモータのコイルによる逆起電圧（V<sub>RFEM</sub>）が高くなり、モータの回転数が最大（8倍速CD-ROMで4000rpm）の時に、逆起電圧（V<sub>BEMF</sub>）も最大となる。

【0083】次に、この実施の形態1の特徴点である、減速モード期間、例えば図3に示した区間C（減速移動期間）について説明する。図2における減速モードを示すように、制御信号入力ノードE<sub>C</sub>に「H」レベルに変化し、スビッドモータ本体11のモータコイルに逆方向のトルクが生じさせる電流を流させるように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。

【0084】同時に、切替信号発生手段18から、第1及び第2の活性化信号発生手段22及び第3に切替信号が与えられる。その結果、第1の活性化信号発生手段22から非活性化状態を示す第1の活性化信号が、スイッチング制御信号発生手段19に与えられ、第2の活性化信号発生手段23から非活性化状態を示す第2の活性化信号が、電源側出力制御手段20に与えられる。

【0085】したがって、第1の活性化信号発生手段22から非活性化状態を示す第1の活性化信号を受けたスイッチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ノードH<sub>U</sub>、H<sub>D</sub>、H<sub>V</sub>、H<sub>W</sub>、H<sub>Y</sub>、H<sub>B</sub>及びH<sub>R</sub>に与えられ

るスイッチング状態信号にかかわらず、所定電位を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0086】一方、第2の活性化信号発生手段23から非活性状態を示す第2の活性化信号を受けた電源側制御手段20はスイッチング制御信号発生手段19からの所定電位にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力バワートランジスタ1〜3のベース電極を電氣的に浮いた状態とし、第1ないし第3の電源側出力バワートランジスタ1〜3を非導通状態にする。

【0087】また、接地側制御手段21は、出力電流制御手段17からの第2の出力及びスイッチング制御信号発生手段19からの所定電位を受けているため、接地側出力バワートランジスタ4〜6に所定のベース電流が流れ、接地側出力バワートランジスタ4〜6は、この期間高時導通状態になる。

【0088】従って、電源側出力バワートランジスタ1〜3がこの期間高時非導通状態、接地側出力バワートランジスタ4〜6がこの期間高時導通状態になる。その結果、接地側出力バワートランジスタ4〜6によって形成される閉回路によってモータコイルには正方向の回転時とは逆方向の電流が流れ、逆起電力（V<sub>BFEMF</sub>）が消費されて減速されていく。

【0089】この点につき、図5 [CASE3] 及び図6 [CASE5] を用いてさらに説明を加える。なお、

$$R_{S \times I L} + V_{CE2} + R_{a \times I L} - V_{BFEMF} = V_d \quad \text{--- (3)}$$

【0092】この時の電流I<sub>L</sub>は、モータ駆動回路200による制御を受けないので、接地側出力バワートランジスタ4のV<sub>CE2</sub>は飽和電圧となり、電流I<sub>L</sub>による消費電力は、上記した従来例に比べて極めて小さいものである。

【0093】そして、モータの回転数が減速され、所望の回転数になるまで、この状態が続く。この所望の回転数が最小（例えば、8倍速CD-ROMで1600rpm）になり、減速終了までの、8倍速CD-ROMの再生状態に達したこの実施の形態1に示したモータ駆動回路の消費電力を、熱的に最も厳しい条件で（フルストローノ加速/減速）測定したところ、図8のような結果が得られた。

【0094】この図8から分かるように、減速モータ期間である図5 [CASE3] ～図6 [CASE5] の区間において、上記した従来例に比べて値は著しく下がっており、2〜3W程度である。このレベルであれば、ある程度熱抵抗の低いパッケージを選定すれば、この実施の形態1に示したモータ駆動回路を既存のパッケージにて半導体集積回路化しても何ら問題ないものである。【0095】このようにして、減速が終了し、加速されると、図7 [CASE6] に示すように図3 [CASE1] に示したものと同等の状態になる。なお、上記のように、電源側出力バワートランジスタ1〜3をすべて非導通状態とし、かつ、接地側出力バワートランジスタ4

図5及び図6についても図3及び図4と同様にモータの任意の2出力間、例えば、出力ノードU-V間、のコイルに流れる電流に着目して示してある。

【0090】減速モードに変換された直後においては、上記（1）式を満足する状態になっている。この時、電源側出力バワートランジスタ1〜3は非導通状態にされ、接地側出力バワートランジスタ4〜6は導通状態にされている。そして、上記（1）の条件を満たす区間においては、図5 [CASE3] に示すようにモータのコイル（抵抗値R<sub>a</sub>）から出力ノードU、接地側出力バワートランジスタ4、センシング抵抗（抵抗値R<sub>s</sub>）10、寄生トランジスタ8、及び出力ノードVを介してモータのコイルに電流I<sub>L</sub>が流れ、逆起電力（V<sub>BFEMF</sub>）が消費されていく。

【0091】このようにして、逆起電力（V<sub>BFEMF</sub>）が消費され、下記（3）になり、上記（2）式になって、図6 [CASE5] に示すように、電源側出力バワートランジスタ1〜3は非導通状態であるため、モータのコイル（抵抗値R<sub>a</sub>）から出力ノードU、接地側出力バワートランジスタ4、センシング抵抗（抵抗値R<sub>s</sub>）10、寄生トランジスタ8、及び出力ノードVを介してモータのコイルに電流I<sub>L</sub>が流れ、逆起電力（V<sub>BFEMF</sub>）が消費されていく。

～6をすべて導通状態とし、モータを減速する方法をオージェノットブレーキと呼ぶ。

【0096】なお、上記した実施の形態1においては、スイッチング制御信号発生手段19として、第1の活性信号発生手段22からの第1の活性化信号に基づいて活性状態及び非活性状態を制御されるものとしたが、次のようなものとしてもよいものである。

【0097】すなわち、スイッチング制御信号発生手段19として、位置検出用ホールセンサ12〜14からのモータ位置信号と切替信号発生手段18からの切替信号とを受け、切替信号発生手段18からの切替信号が加速モードを示すとモータ位置信号に基づいたスイッチング制御信号を出し、切替信号発生手段18からの切替信号が減速モードを示すとモータ位置信号にかかわらず所定の電位を出力する構成としたものであってもよい。このように構成したものでも同様の効果を奏するものである。

【0098】実施の形態2、図9はこの発明の実施の形態2を示すものであり、図9において上記した実施の形態1として示した図1と同一符号は同一又は相当部分を示しているものであり、19は位置検出用ホールセンサ12〜14からのモータ位置信号と切替信号発生手段18からの切替信号とを受け、イネーナル端子に常時ON信号、例えばイネーナル端子が電源電位ノードに接続され、上記切替信号発生手段18からの切替信号が加速

モードを示すと上記モータ位置信号に基づいた第1のスイッチング制御信号を、減速モードを示すと上記モータ位置信号に基づき上記第1のスイッチング信号とは逆の順序に変化する第2のスイッチング制御信号を出力するスイッチング制御信号発生手段で、位置検出信号入力ノードIU、IIV、HIV、HIV、HW及びIHWに接続される入力ノードを有するとともにU相、V相、及びW相に対応して3つの出力ノードを有している。

【0099】なお、上記出力電流制御手段17と、上記活性化信号発生手段23と、上記電源側制御手段20と、上記接地側制御手段21とによって、上記スイッチング制御信号発生手段19からの出力を受け、モード指定番号が加速モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力バワートランジスタ1〜3と第1ないし第3の接地側出力バワートランジスタ4〜6に、上記スイッチング制御信号発生手段19からの第1の出力である第1のスイッチング制御信号に基づいたベース電流を与え、モード指定番号が減速モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力バワートランジスタ1〜3と第1ないし第3の接地側出力バワートランジスタ4〜6に、上記スイッチング制御信号発生手段19からの第2の出力である第2のスイッチング制御信号に基づいたベース電流を与えるベース電流供給手段を構成しているものである。

【0100】また、上記切替信号発生手段18と、上記スイッチング制御信号発生手段19と、上記ベース電流供給手段とによって、モータ位置信号と、加速モードか減速モードかを示すモード指定番号とを受け、モード指定番号が加速モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力バワートランジスタ1〜3と第1ないし第3の接地側出力バワートランジスタ4〜6に、上記スイッチング制御信号発生手段19からの第1の出力である第1のスイッチング制御信号に基づいたベース電流を与え、モード指定番号が減速モードを示すと、上記スイッチング制御信号発生手段19からの第2の出力である第2のスイッチング制御信号に基づいたベース電流を与えるベース電流供給手段を構成しているものである。

【0101】次に、このように構成されたモータ駆動回路の動作について図10を用いて説明する。なお、図10は図2と同様のタイムチャートである。加速モード期間、図2における加速モードに示すように、制御信号入力ノードEにCに入力されるモータ制御信号（E<sub>C</sub>）が「L」レベルであり、スピンルモータ本体11のモータコイルに正方向のトルク（正トルク）が発生する電流を流すように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。

【0102】同時に、切替信号発生手段18から活性化信号発生手段23に切替信号が与えられ、活性化信号発生手段23から活性状態を示す活性化信号が、電源側制

御手段20に与えられる。

【0103】この状態は、上記した実施の形態1の加速モード期間と同じ状態であり、実施の形態1と同様に動作するので、説明は省略する。なお、加速モード期間におけるモータ及びモータ駆動回路の出力段周波での電流の流れを図11 [CASE1] 及び図12 [CASE2] に示す。なお、図12及び図13についても実施の形態1と同様にモータの任意の2出力間、例えば、出力ノードU-V間、のコイルに流れる電流に着目して示してあり、実施の形態1と同じ電流の流れとなる。

【0104】次に、この実施の形態2の特徴である、減速モード期間、例えば図83に示した区間C（減速移動期間）について説明する。図10における減速モードに示すように、制御信号入力ノードEにCに入力されるモード制御信号（E<sub>C</sub>）が「H」レベルに変化し、スピンルモータ本体11のモータコイルに逆方向のトルクが生じさせる電流を流させるように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。

【0105】同時に、切替信号発生手段18から、活性化信号発生手段23に切替信号が与えられ、活性化信号発生手段23から非活性状態を示す活性信号が電源側制御手段20に与えられる。

【0106】スイッチング制御信号発生手段19は、イネーナル端子に常時「H」レベルの電位が与えられているため、位置検出信号入力ノードHIV、HIV、HIV、HIV、HW及びIHWに与えられるスイッチング状態信号に基づき、モータに逆方向のトルクが発生するような第2のスイッチング制御信号を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0107】一方、活性化信号発生手段23から非活性状態を示す活性化信号を受けた電源側制御手段20はスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力バワートランジスタ1〜3のベース電極を電氣的に浮いた状態とし、第1ないし第3の電源側出力バワートランジスタ1〜3を非導通状態にする。

【0108】また、接地側制御手段21は、出力電流制御手段17からの第2の出力及びスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号を受けているため、接地側出力バワートランジスタ4〜6に受けた第2の出力に応じ、受けた第2のスイッチング制御信号に基づいたベース電流が流れ、接地側出力バワートランジスタ4〜6は、この期間第2のスイッチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0109】従って、電源側出力バワートランジスタ1〜3がこの期間高時非導通状態、接地側出力バワートランジスタ4〜6がこの期間第2のスイッチング制御信号に基づき導通状態になる。その結果、接地側出力バワートランジスタ4〜6によって形成される閉回路によって

モータユールには正方向の回転時とは逆方向の電流が流れ、逆起電力 (V B E M F) が消費されて減速されていく。

[0110] この点につき、図13 [CASE3] 及び図14 [CASE5] を用いてさらに説明を加える。なお、図13及び図14については図8及び図6と同様に、モータの任意の2出力間、例えば、出力ポートU-V間の、コイルに流れる電流は着目して示しており、スイッチング制御信号発生手段19からの第2のスワッチング制御信号により接地側出力ポートWが導通状態にされた場合を示している。

【1011】減速モードに変換される直後においては、上記(1)式を満足する状態になっている。この時、電源出力がバックトランジスタ1~6は非導通状態、接地側出力がバックトランジスタ4~6はスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号により導通状態にされる。つまり、接地側出力がバックトランジスタ4~6は、加速モード期間における導通・非導通状態の変化とは逆の方向で導通・非導通状態の変化がなれるものである。

【0112】そして、上記(1)の条件を満たす区間においては、図13 [CASE3] に示すようにモータのモータ(抵抗値 $r_a$ )から出力ノード、接地側出力バンプ(抵抗値 $r_s$ )、センシング用抵抗(抵抗値 $r_s$ )10、寄生インダクタンス、及び出力ノードを介してモータのコイルに電流 $I_L$ が流れ、逆起電力(VBEM)が消費されていく。

[0111] このようにして、逆起電力 (VBEMF) が消費され、上記 (3) になり、上記 (2) になって、図 14 [CASE5] に示すように、電源側出力パルスをトランジスタ 1〜3が非導通状態であるため、モータのコイル (抵抗値 R<sub>a</sub>) から出力ノード U、接地側出力パルスをトランジスタ 4、センシング用抵抗 (抵抗値 R<sub>s</sub>) 10、寄生トランジスタ 8、及び出力ノード V を介してモータのコイルに電流 I<sub>L</sub> が流れ、逆起電力 (VB<sub>EMF</sub>) が消費されていく。

10111 この時の電流 I は、モータ駆動回路 200 による制御を受けるので、換地側出力用バートンジスタ 4 の VCE2 は飽和状態にならないもの、電流源側出力用バートンジスタ 1~3 がこの期間常時非導通状態であるため、電流 I による消費電力は、上記した従来の例に比べて小さいものである。

【0115】 また、接地側出力バンプトランジスタ4  
～6はスイッチング制御信号発生手段19からの第2の  
スイッチング制御信号により導通状態、非導通状態を制  
御されるため、電流I<sub>L</sub>を制御でき、効率的な減速を行  
なうことが可能である。

【01116】をして、モータの回転数が減速され、所望の回転数になるまで、この状態が続く。この所望の回転数が最小（例えば、8倍速CD-ROMで1600rpm

m) になり、減速終了までの、8 倍速 CD-ROM の音声装置に適用したこの実施の形態 2 に示したモータ駆動回路の消費電力を、熱的に最も厳しい条件で (フルストローク加速・減速) 測定したところ、図 16 のような結果が得られた。

【0111】この図16から分かるように、減速モード期間である図13 [CASE3] ~ 図14 [CASE5] の区間において、上記した従来例に比べて値は著しく下がっており、3 ~ 4W程度である。このシミュレーションは、ある程度熱抵抗の低いパッケージングを選定すれば、この実施態に示したセクター駆動回路を駆動するパッケージにて半導体集積回路化しても何ら問題ないものである。

【0118】このようにして、減速が終了し、加速される。図7[CASE6]に示すように図3[CASE1]に示したものと同様の状態になる。なお、上記のようには、電源側出力バートラベンジスタ13をすべてオンに、電源側出力バートラベンジスタ14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、42、43、44、45、46、47、48、49、50、51、52、53、54、55、56、57、58、59、60、61、62、63、64、65、66、67、68、69、70、71、72、73、74、75、76、77、78、79、80、81、82、83、84、85、86、87、88、89、90、91、92、93、94、95、96、97、98、99、100をオンとする導通状態にして、モータを減速する方向の出力バートラベンジスタをすべてオフとする方式をコンピュータシミュレーションによって評価する。

【0119】なお、上記した実施の形態2においては、スイッチング制御部が発生手段19として、イネーブル端子に常時「H」レベルが印加され、常時活性状態とされるものとしたが、次のようなものとしてもよいものである。

【010120】すなわち、スイッチング制御信号発生手段19として、位置検出用ホールセンサ12〜14からのモータ位置信号と切替信号発生手段18からの切替信号とを受け、切替信号発生手段18からの切替信号が加算モードを示すモータ位置信号に基づき、第1のスイッチング制御信号を出力し、切替信号発生手段18からの切替信号が減算モードを示すモータ位置信号に基づき、第2のスイッチング制御信号とは逆の順序に変化する第3のスイッチング制御信号を出力する構成としたものである。このように構成したものでても同様の効果を奏するものである。

【1012】実施の形態3、図17はこの発明の実施の形態3を示すものであり、図17には、上記した実施の形態1として示した図1と同く、符号は同一又は相当部分を示しているものであり、a及びbは選択信号を受けるモータ駆動回路の選択信号入ワード、24は第1ないし第3のモータからなる減速モータを示す選択信号を入力する選択信号入力ワード及びこれに出力する選択信号出力手段で、モータ駆動回路が形成される半導体集積回路とは別個の半導体集積回路に形成される、例えばバイナリプロセッサなどによって形成されるものである。

【0122】なお、この実施形態3においては、上記選択信号は以下のようになっている。すなわち、減速モードにおける第1のモードはカールショートブレーキの

モードを示し、例えば [H, H]（左側が選択信号入、ノード a に、右側が選択信号入ノード b に入力されるものとし、以下、特別な説明をしない限り同じとする）によって現われている。そして、この第 1 のモードは減速モード期間において、飛び越えるトラップが少ない場合の減速移動期間に使用される。

【01123】減速モードにおける第2モードはコシエイトンゾードブレーキのモードを示し、例えば〔L, H〕によって現れている。この第2のモードは、減速モードにおいて、車が越えるトラップが多い場合減速移動期間に使用される。減速モードにおける第3モードは逆流ブレーキのモードを示し、例えば〔L, L〕によって現れている。この第3のモードは、減速モード期間において、モータの回転を停止させる停止期間に使用される。

【0124】22は切信信号発生手段18からの切信信号及び上記選択信号入力ノードaを介して入力される選択信号出力手段24からの選択信号を受け、受けた切信信号が加速モードを示す時あるいは切信信号が減速モードを示すともに受けた選択信号が第2又は第3のモードを示す、つまり上記選択信号入力ノードaに「L」レベル

通モードを示すとともに受けた選択信号が第1のモードであるかを示す。つまり上記選択信号入力ノードに「H」レベルが与えられると非活性状態を示す第1の活性化信号を出力する第1の活性化信号発生手段で、上記実施の形態1と同様に、活性状態を示す時に図示の順に電源電圧レベルが検出され、非活性状態を示す時にこのレベルが検出された電圧レベルが検出されて第1の活性化信号を出力する第1の活性化信号発生手段等によって構成されるマイクロコンピュータが用いられているものである。

【0125】19は位置検出用ホーンセンサ１２～14からのモード位置信号と上記第1の活体化信号発生手段18からの切替信号と上記第1の活体化信号発生手段18から出力された第1の活体化信号号を受け、受けた切替信号が、上述モード2からの第1の活体化信号が活性状態を有する上記モード2から、第1の活体化信号が非活性状態を有する上記モード2からに基づいた第1のスイッチング制御信号を出し、受けた切替信号が減速モードを示す、かつ、

上記第1の活性化信号発生手段2からの第1の活性化信号は非活性状態を示すと上記一タ位置信号に基づき、上記第2のスイッチング制御信号を出し、逆の順に実行する。第2のスイッチング制御信号は、受けとれた品出し信号が滅減モードを示し、かつ、上記第1の活性化信号発生手段2からの第1の活性化信号が非活性状態を示すと上記一タ位置信号にかかわらず所定の電位、この実現の形態では、電源電位ノードVCCに印加される電源電位

と接地電位ノードGNDに印加される接地電位との間の電位を出力するスイッチング制御信号発生手段で、位相検出信号入力カノーパHL<sub>in</sub>、HU<sub>in</sub>、HV<sub>in</sub>、HV<sub>in</sub>、H<sub>in</sub>及びU<sub>in</sub>

11に接続される入力ノードを有するとともにU相、V相、及びW相に対応して3つの出力ノードを有している。

【0126】23は上記出力電流制御手段17からの第1の出力と上記切替信号発生手段18からの切替信号と上記選択信号入力ノードbを受け入れた選択信号出力手段24からの選択信号を受け、受けた切替信号が加速モードを示す時又は切替信号が減速モードを示すとともに受けた選択信号が第3のモードを示す、つまり上記選択信号入力ノードbに「L」レベルが入力されると受けた出力電流供給手段18からの出力に応じたベース電流を流させるための活性状態を示し、切替信号が減速モードを示すとともに選択信号が第1又は第2のモードを示す、つまり上記選択信号入力ノードbに「L」レベルが入力されると非活性状態を示す第2の活性化信号を出力する第2の活性化信号発生手段で、上記実施の形態1と同様に、活性状態を示す時に出力電流制御手段17からの第1の出力端と導通状態とし、非活性状態を示す時に非導通状態となす、バイポーラトランジスタ等によって構成されるスイッチング素子からなるものである。

【010127】2.0は上記第2の活性化信号発生手段19からの出力と上記第2の活性化信号発生手段23からの第2の活性化信号とを受け、受けた第2の活性化信号が活性状態を示すと、受けた上記第2の活性化信号発生手段19の出力である第1又は第2のスイッチング制御信号に基づき上記第2の活性化信号に応じたベース電流を上記出力電流回路を構成する第1ないし第3の電源側出力トランジスタへ3のベース電極を電気的に浮いた状態とする電源制御部手段で、この実施の形態3では、上記第2の活性化信号発生手段23からの第2の活性化信号が活性状態を示す、つまり、上記切替信号発生手段15からの切替信号が加連す第1又は上記逆反信号出力キーのモード）を選択信号が第3のモード（逆反信号出力キーのモード）と一致し上記出力電流制御手段17の第1の出力端と導通状態とされると、上記出力電流制御手段17の第1の出力端から電流を供給され、上記スイッチング制御信号発生手段19の第1又は第2のスイッチング制御信号に基づき、供給された電流を所定のゲインを増幅したベース電流を第1ないし第3の電源側出力トランジスタへ3に与え、上記第2の活性化信号発生手段23からの第2の活性化信号が非活性状態を示す、つまり、上記選別信号出力手段24からの選択信号が第1又は第2のモード（オールのモード）を有して上記出力電流制御手段17の第1の出力端と非導通状態とされ、電流が供給される第1ないし第3の電源側出力トランジスタへ3のベース



電極を電氣的に導いた状態とするものであり、例えば、グリドライバ回路によって構成されているものである。

【0128】21は上記スイッチング制御発生手段19からの出力と上記出力電流制御手段17からの出力とを受け、上記スイッチング制御信号発生手段19の出力に基づき上記出力電流制御手段17からの出力に応じたベース電流を上記出力電流回路を構成する第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6に与える接地側制御手段で、この実施の形態3では、上記出力電流制御手段17からの第2の出力端と接続されて、第2の出力端から電流が引き放かれて上記スイッチング制御信号発生手段19からのスイッチング制御信号に基づき上記接地側出力トランジスタ4～6に、引き放かれる電流を所定のゲイン倍増した電流を上記接地側出力トランジスタ4～6のベース電流とするものであり、例えば、グリドライバ回路によって構成されているものである。

【0129】なお、上記出力電流制御手段17と、上記第2の活性化信号発生手段23と、上記電源側制御手段20と、上記接地側制御手段21とによって、スイッチング制御信号発生手段19からの出力を受け、モード指定信号が加速モードを示す、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3と第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3と第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6に、スイッチング制御信号発生手段19からの出力である第1のスイッチング制御信号に基づきベース電流とを、モード指定信号が減速モードを示し、かつ選択信号が第1のモードを示す、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3のベース電極を電氣的に導いた状態として非導通状態とするともに第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6にスイッチング制御信号発生手段19からの出力である第2のスイッチング制御信号に基づきベース電流とを第1の制御信号とを出力するベース電流供給手段を構成しているものである。

【0130】また、上記切替信号発生手段18と、上記第1の活性化信号発生手段22と、上記スイッチング制御信号発生手段19と、上記ベース電流供給手段とによって、モード位置信号と、加速モードが減速モードかを

示すモード指定信号と、第1ないし第3のモードを示す選択信号とを受け、モード指定信号が加速モードを示す、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3と第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6に、受けたモード位置信号に基づいたベース電流とを、モード指定信号が減速モードを示す、受けたモード位置信号にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3を非導通状態とするともに第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6を導通状態とする第1の制御信号、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3を、受けたモード位置信号にかかわらず、非導通状態とするともに、第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6に、受けたモード位置信号に基づき正トルク時と逆方向のトルクが発生するようにベース電流とを第2の制御信号、又は第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3及び第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6に、受けたモード位置信号に基づき正トルク時と逆方向のトルクが発生するようにベース電流とを第3の制御信号のモードに基づいて第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1～3及び第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4～6のベース電極に与える制御信号発生回路を構成しているものである。

【0131】次に、このように構成されたモータ駆動回路の動作について図18を用いて説明する。なお、図18はモータ駆動モード、減速モードから加速モードにおける動作から減速モード、モータ停止モードにおけるタイミングのモード制御信号(E/C)及び基準電圧(E/C R)、選択信号出力手段24からの選択信号(Out a)及びOut bにて示している。)及び回路消費電力を示している。

【0132】この実施の形態3においては、モード指定信号を意味するモード制御信号(E/C)及び基準電圧(E/C R)と選択信号出力手段24からの選択信号とによって、加速モード期間、減速モード期間における2種類の期間(オールショートブレーキによる減速移動期間とコミニテクトブレーキによる減速移動期間)及び減速モード期間におけるモータ停止期間の4種類のモードをとる。

【0133】加速モード期間、つまり図18に示すモータ駆動Aと減速モードであり、例えば、図33に示した区間Aと区間B、については、制御信号入力ポートD Cに入力されるモード制御信号(E/C)が「L」レベルであり、スピンロモータ本体11のモータコイルに正方向のトルク(正トルク)が発生する電流を流すように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。

【0134】同時に、切替信号発生手段18から、第1及び第2の活性化信号発生手段22及び23に切替信号が与えられる。したがって、第1及び第2の活性化信号

発生手段22及び23は、切替信号が加速モードを示しているため、入力される選択信号の直にかかわらず、活性状態を有する活性化信号を出力する。その結果、第1の活性化信号発生手段22から活性状態を示す第1の活性化信号が、スイッチング制御信号発生手段19に与えられる。第2の活性化信号発生手段23から活性状態を示す第2の活性化信号が、電源側制御手段20に与えられる。

【0135】この状態は、上記した実施の形態1と同じ状態であり、同様に動作するので、説明を省略する。したがって、以下に、この実施の形態3の特徴点である、減速モード期間における3種類のモードについて説明する。

【0136】この減速モード期間の3種類のモードにおいては、どのモードにおいても、図18における減速モードに示すように、制御信号入力ポートE Cに入力されるモード制御信号(E/C)が「H」レベルに変化し、スピンロモータ本体11のモータコイルに逆方向のトルクが生じさせる電流を流すように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。同時に、切替信号発生手段18から、第1及び第2の活性化信号発生手段22及び23に切替信号が与えられる。

【0137】オールショートブレーキによる減速移動期間、この期間、選択信号出力手段24からの選択信号は、「H、H」である。したがって、選択信号入力ポートaから「H」レベルの選択信号を受けた第1の活性化信号発生手段22から非活性状態を示す第1の活性化信号がスイッチング制御信号発生手段19に出力される。また、選択信号入力ポートbから「H」レベルの選択信号を受けた第2の活性化信号発生手段23から非活性状態を示す第2の活性化信号が電源側制御手段20に出力される。

【0138】したがって、第1の活性化信号発生手段22から非活性状態を示す第1の活性化信号を受けたスイッチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ポートH<sub>U</sub>、H<sub>L</sub>、H<sub>V</sub>、H<sub>W</sub>及びH<sub>W</sub>に与えられるスイッチング制御信号にかかわらず、所定電位を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0139】一方、第2の活性化信号を受けた電源側制御手段20はスイッチング制御信号発生手段19からの所定電位にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力ポートトランジスタ1～3のベース電極を電氣的に導いた状態とし、第1ないし第3の電源側出力ポートトランジスタ1～3を非導通状態にする。

【0140】また、接地側制御手段21は、出力電流制御手段17からの第2の出力及びスイッチング制御信号発生手段19からの所定電位を受けているため、接地側出力ポートトランジスタ4～6に所定のベース電流が流

れ、接地側出力ポートトランジスタ4～6は、この期間常時導通状態になる。

【0141】従って、電源側出力ポートトランジスタ1～3がこの期間常時非導通状態、接地側出力ポートトランジスタ4～6がこの期間常時導通状態になり、上記実施の形態1で説明したオールショートブレーキと同じ減速が行われる。

【0142】コミニテクトブレーキによる減速移動期間、この期間、選択信号出力手段24からの選択信号は、「L、H」である。したがって、選択信号入力ポートaから「L」レベルの選択信号を受けた第1の活性化信号発生手段22から活性状態を示す第1の活性化信号がスイッチング制御信号発生手段19に出力される。また、選択信号入力ポートbから「H」レベルの選択信号を受けた第2の活性化信号発生手段23から非活性状態を示す第2の活性化信号が電源側制御手段20に出力される。

【0143】したがって、切替信号発生手段18から減速モードを示す切替信号を受けるとともに第1の活性化信号発生手段22から所定電位を受けた第1の活性化信号を受けたスイッチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ポートH<sub>U</sub>、H<sub>L</sub>、H<sub>V</sub>、H<sub>W</sub>及びH<sub>W</sub>に与えられるスイッチング制御信号に基づき、モードに逆方向のトルクが発生するように第2のスイッチング制御信号を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0144】一方、第2の活性化信号発生手段23から非活性状態を示す活性化信号を受けた電源側制御手段20はスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力ポートトランジスタ1～3のベース電極を電氣的に導いた状態とし、第1ないし第3の電源側出力ポートトランジスタ1～3を非導通状態にする。

【0145】また、接地側制御手段21は、出力電流制御手段17からの第2の出力及びスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号を受けているため、接地側出力ポートトランジスタ4～6に受けた第2の出力に基づき、受けた第2のスイッチング制御信号に基づいたベース電流が流れ、接地側出力ポートトランジスタ4～6は、この期間第2のスイッチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0146】従って、電源側出力ポートトランジスタ1～3がこの期間常時非導通状態、接地側出力ポートトランジスタ4～6がこの期間第2のスイッチング制御信号に基づき導通状態になり、上記実施の形態2で説明したコミニテクトブレーキと同じ減速が行われる。

【0147】モータ停止期間、この期間、選択信号出力手段24からの選択信号は、「L、L」である。したがって、選択信号入力ポートaから「L」レベルの選択信号を受けた第1の活性化信号発生手段22から活性状



態を示す第1の活性化信号がスイッチング制御信号発生手段19に出力される。また、選択信号入力ノードbから「L」レベルの選択信号を受けた第2の活性化信号発生手段23から活性状態を示す第2の活性化信号が電源制御手段20に出力される。

[10148]を示す切替信号が発生し第1の活性化信号発生手段22から活性化を受けると第1の活性化信号を受けたスイッチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ポートP11L、P11L、P14、P15、P16及びP17に与えられるスイッチング状態制御信号に基き、モータ方向のトルクが発生するよう第2のスイッチング信号を電源側及び被せ側両制御手段21及び22に与える。

【01049】電流側出力手段20は、第2の活性化信号発生手段23から活性状態を示す活性化信号を受けた出力電流側制御手段17からの第1のスイッチング制御信号制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号を受けているため、第1ないし第3の電流側出力バーストランジスタ1〜3に、受けた第1の出力に応じて、受けた第2のスイッチング制御信号に応じて、バース電流が流れて、電流側出力バーストランジスタ1〜3は、この期間第2のスイッチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0150】また、接地制動手段21は、出力電流制動手段17からの第2の出力及びスリッチ制御信号発生手段19からの第2のスリッチ制御信号を受けて、接地制動出力パルスをラジエータ4〜6に受ける第2の出力に応じ、受ける第2のスリッチ制御信号に基づいてベース電流が流れ、接地制動出力パルスをラジエータ4〜6は、この期間第2のスリッチ制御信号に基づき導通状態になる。

【0151】従って、電源側出力バートランジスタ  
～3及び接地側出力バートランジスタ4～6がこの期  
間第2のスイッチング制御信号に基づき導通状態にな  
り、上記従来例で説明した逆転ブレーキと同じ減速が行  
われる。

【10152】このように構成されたモータ駆動回路においては、次のような効果を奏するものである。第1に、減速モード期間において、飛び越えるトラップが少くない場合の減速移動期間においては、オールショットブレーキによる減速が行われたため、この減速期間における消費電力の低減が図られ、熱的影響を少なくできる。

【0153】第2に、減速モード期間において、飛び越えるトラップが多い場合の減速強制期間においては、コマンドステーションでブレーキによる減速が行われるため、減速時間を短くして、減速期間における消費電力の低減化が図れ、熱的影響等もなくなってくる。第3に、減速モード期間において、モータを停止させる停止期間においては、逆起電力による減速が行われるため、短い

時間でモータの停止が図れる。

【10154】実施の形態4 図19はこの発明の実施の形態を示すものであり、図19においては上記した実施の形態1として示した図1と同一符号は同一又は相当部分を示しているものであり、19は位置検知用セルを12〜14からの第一の活性化信号と第1の活性化信号発生手段22からの第1の活性化信号とを受け、セル端子に常時ON信号、例えば、電源電位ノードに接続され、上記第1の活性化信号発生手段22からの第1の活性化信号が活性化状態、実質的には加速モードを示すと上記モード位置信号に基づいた第1のスイッチング制御信号を出し、上記第1の活性化信号発生

には減速モードを示す上記キータ位置信号にかかわらず、所定電圧、この支線の形態4にあつては電源電圧と等しい電圧との間の電圧を出力するモードP、HL、HYを有する手段で、位置検出信号入力ノードPH、HL、HYと、H、H<sub>W</sub>及びH<sub>W</sub>に接続される入力ノードを有するとともにH相、V相、及びW相に対応して3つの出力ノードを有している。

[0155] 次に、このように構成されたモータ駆動回路の動作について説明する。まず、加速セード期間について説明する。神御信号入力ポートECに入力されるモータ制御信号(E<sub>C</sub>)が「L」レベルであるため、切替信号発生手段18からは、第1及び第2の活仕化信号発生源2,2'及び2,3'に対して高レベルを示す第1及び第2の活仕化信号を出力させる切替信号が出力される。

【0156】その結果、第1の活性化信号発生手段22から活性化状態を示す第1の活性化信号が、スイッチング制御信号発生手段19に与えられ、第2の活性化信号発生手段23から活性化状態を示す第2の活性化信号が、電圧制御手段20に与えられる。

【015】また、スイッチング制御は号発生手段19のモード端子には、「1」レベルの電位が与えられていて、そのため、実質的に切替信号発生手段18から加速モードを示す切替信号が入力された状態にされているものである。この状態は、上記した実施の形態1と同じ状態であり、同様に動作するものである。

【0158】次に、減速モード期間について説明する。  
副制信信号入力ノードCに入力されるモード制信信号  
(EC)が[H]レベルであるため、副制信信号発生手段  
18からは、第1及び第2の活性化信号発生手段22及  
び23に対して非活性状態を示す第1及び第2の活性化  
信号を出力させる副制信信号出力される。

【0159】その結果、第1の活性化信号発生手段22から非活性状態を示す第1の活性化信号が、スイッチング制御信号発生手段19に与えられ、第2の活性化信号発生手段23から非活性状態を示す第2の活性化信号が、電源側制御手段20に与えられる。

【0160】したがって、第1の活性化信号発生手段2

2から非活性状態を示す第1の活性化信号を受けたスロッチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ノード11、12、13、14、15、16、17、18及び20に与えられるスロッチング状態信号にかかわらず、所定電位を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

[1016]—一方、第2の活性化信号を受けた電源制御回路は、非活性状態を示す第2の活性化信号を受けた電源制御回路手段21がスイッチング制御は号を発生する段19からの所定電位にかかわらず、第1ないし第3の電気的に浮いた状態でトランジスタ $T_1 \sim T_3$ のベース電圧を電流的に押した状態で、第1ないし第3の電源出力カパシタートランジスタ $T_1 \sim T_3$ を非導通状態にする。

【10162】 京大、接点側制御手段2は、出力電流値が制御手段17からの第2の出力及びスリッチング制御信号発生手段19からの所定電位を受けているため、接点側出力パワートランジスタ4〜6に所定のベース電流が流れ、接点側出力パワートランジスタ4〜6は、この期間に常時導通状態になる。

【0163】従って、電極傾出カバートラネジダ1～3がこの期間常時非導通状態、接地側出カバートラネジダ4～6がこの期間常時導通状態になり、上記実施の形態1で説明したオールショートブレーキと同じ減速が行われる。このように構成されたモータ駆動回路においても、実施の形態1と同様の効果を奏するものである。

【10164】実施の形態5。図20はこの発明の実施の形態5を示すものであり、図20において上記した実施の形態1として示した図1と同 符号は同一又は相当部分を示しているものであり、aは選択信号を受けるセータイク動回路の選択信号入力、2、4は第1及び第2のセータイク動回路の選択信号出力を上記選択信号入力aからなる減速モードを示す選択信号手段で、セータイク動回路が形成される半導体集積回路とは別個の半導体集積回路に形成される、例えばマイクロプロセッサによって形成されるものである。

【01665】なお、この実施の形態5においては、上記選択信号は以下のようになっている。すなわち、減速モードにおける第1のモードはオールシフトブレーキのモードを示し、例えば[H]によって現われている。そして、この第1のモードは、減速モード期間において、減速移動期間に使用される。

【0166】減速モードにおける第2モードは、例えば「L」に  
イットジョンプレーキのモードを示し、例えば「L」に  
よって現わしている。この第2のモードは、減速モード  
期間において、モードの回転を停止させる停止期間に使  
用される。

【0167】22は切替信号発生手段18からの切替信号及び上記選択信号入力ノードaを介して入力される選択信号出力手段24からの選択信号を受け、受けた切替信号が加速モードを示す時あるいは切替信号が減速モード

示すとともに受けた選択信号が第2のモードを示す、つまり上記選択信号入力ポートaに「1」レベルが入力されると活性状態を示し、受けた切替信号が減速モードを示すとともに受けた選択信号が第1のモードを示す、つまり上記選択信号入力ポートaに「H」レベルが入力されると非活性状態を示す第1の活性化信号を出力する第1の活性化信号発生手段で、上記実施の形態1と同様に、活性状態を示す時に図示のa側に電源電位、一方が接地され、非活性状態を示す時にa側に接地電位、一方が接続されて第1の活性化信号を出力するバイポーラトランジスタ等によって構成されるスイッチング素子となつてゐるものである。

[illegible]

【0161】なお、上記出力電流制御手段17と、上記第2の活性地信号発生手段21と、上記電源側制御手段22と、上記接地側信号発生手段18とによって、モード指定信号と接地信号発生手段19からの出力を受け、モード指定信号が加速モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3と第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6に、スイッチング制御信号発生手段19からの出力である第1のスイッチング制御信号に基づいたベース電流を与え、モード指定信号が減速モードを示し、かつ選択信号が第1のモードを示すと、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3のベース電流を電氣的に浮いた状態として非導通状態とするともに、第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6にスイッチング制御信号発生手段19からの出力である所定電流に基づいたベース電流とを示し、かつ選択信号が第2のモード指定信号が減速モードを示し、かつ選択信号が第2の

モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力トランススタ1〜3のベース電極を電氣的に浮いた状態として非導通状態とするとともに第1ないし第3の接地側出力トランススタ4〜6にスイッチング制御信号を発生手段19からの出力である第2のスイッチング制御信号に基づいたベース電流と第2の制御信号を出力するベース電流供給手段を構成しているものである。

【0170】また、上記切替信号発生手段18と、上記第1の活性化信号発生手段22と、上記スイッチング制御信号発生手段19と、上記ベース電流供給手段とによって、モータ位置信号と、加速モード非減速モードを示すモード指定信号と、第1及び第2のモードを示す選択信号を受け、モード指定信号が加速モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力トランススタ1〜3と第1ないし第3の接地側出力トランススタ4〜6に、受けたモータ位置信号に基づいたベース電流を与え、モード指定信号が減速モードを示すと、受けたモータ位置信号号にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力トランススタ1〜3を非導通状態とするとともに第1ないし第3の接地側出力トランススタ4〜6を導通状態となす第1の制御信号、又は第1ないし第3の電源側出力トランススタ1〜3を受け、受けたモータ位置信号号にかかわらず、非導通状態とするとともに、第1ないし第3の接地側出力トランススタ4〜6に、受けたモータ位置信号に基づき正トルクと逆方向のトルクが発生するようになすベース電流を与える第2の制御信号のいずれ一方の制御信号を受け、選択信号のモードに基づいて第1ないし第3の電源側出力トランススタ1〜3及び第1ないし第3の接地側出力トランススタ4〜6のベース電極に与える制御信号を発生回路を構成しているものである。

【0171】次に、このように構成されたモータ駆動回路の動作について図21を用いて説明する。なお、図21はモータスタター、減速モードから加速モード、加速モードから減速モード、モータ停止モードにおけるタイミングのモータ制御信号（E C）及び基準電圧（E C R）、選択信号出力手段24からの選択信号、及び回路消費電力を示している。

【0172】この実施の形態5においては、モード指定信号を発生するモータ制御信号（E C）及び基準電圧（E C R）と選択信号出力手段24からの選択信号とによって、加速モード期間、減速モード期間における減速移動期間（オムニショートブレーキによる）、及びモータの停止期間（ロミニエイトショートブレーキによる）のモードをとる。

【0173】加速モード期間、つまり図21に示すモータスタター、加速モードであり、例えば、図33に示した区間Aと区間B、については、制御信号入力ノードE Cに入力されるモータ制御信号（E C）が「L」レベルであり、スピンオフモータ本体11のモータコイルに正方向のトルク（正トルク）が発生する電流を流すように

切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。

【0174】同時に、切替信号発生手段18から、第1及び第2の活性化信号発生手段22及び23に切替信号が与えられる。したがって、第1及び第2の活性化信号発生手段22及び23は、切替信号が加速モードを示しているため、入力される選択信号の値にかかわらず、活性化状態を示す活性化信号を出力する。

【0175】その結果、第1の活性化信号発生手段22から活性化状態を示す第1の活性化信号が、スイッチング制御信号発生手段19に与えられ、第2の活性化信号発生手段23から活性化状態を示す第2の活性化信号が、電源側制御手段20に与えられる。この状態は、上記した実施の形態1と同じ状態であり、同様に動作するものである。

【0176】次に、この実施の形態5の特徴点である、減速モード期間における減速移動期間及びモータ停止期間について説明する。

【0177】この減速モード期間における減速移動期間及びモータ停止期間においては、どのモードにおいても、図18における減速モードに示すように、制御信号入力ノードE Cに入力されるモータ制御信号（E C）が「H」レベルに変化し、スピンオフモータ本体11のモータコイルに逆方向のトルクが発生させる電流を流させるように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。同時に、切替信号発生手段18から、第1及び第2の活性化信号発生手段22及び23に切替信号が与えられる。

【0178】【減速移動期間】この期間、選択信号出力手段24からの選択信号は、「H」である。したがって、選択信号入力ノードaから「H」レベルの選択信号を受け、第1の活性化信号発生手段22から非活性化状態を示す第1の活性化信号がスイッチング制御信号発生手段19に出力される。また、切替信号発生手段18から減速モードを示す切替信号を受けた第2の活性化信号発生手段23から非活性化状態を示す第2の活性化信号が電源側制御手段20に出力される。

【0179】したがって、第1の活性化信号発生手段22から非活性化状態を示す第1の活性化信号を受けたスイッチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ノードH U、H V、H W、H W及びH Wに与えられるスイッチング状態信号にかかわらず、所定電位を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0180】一方、第2の活性化信号発生手段23から非活性化状態を示す第2の活性化信号を受けた電源側制御手段20はスイッチング制御信号発生手段19からの所定電位にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力パワートランススタ1〜3のベース電極を電氣的に浮いた状態とし、第1ないし第3の電源側出力パワートランススタ1〜3を非導通状態にする。

【0181】また、接地側制御手段21は、出力電流制御手段17からの第2の出力及びスピンオフ制御信号発生手段19からの所定電位を受けているため、接地側出力パワートランススタ4〜6に所定のベース電流が流れ、接地側出力パワートランススタ4〜6は、この期間非導通状態になる。

【0182】従って、電源側出力パワートランススタ1〜3がこの期間常時非導通状態、接地側出力パワートランススタ4〜6がこの期間常時導通状態になり、上記実施の形態1で説明したオムニショートブレーキと同じ減速が行われる。

【0183】【モータ停止期間】この期間、選択信号出力手段24からの選択信号は、「L」である。したがって、選択信号入力ノードaから「L」レベルの選択信号を受け、第1の活性化信号発生手段22から活性化状態を示す第1の活性化信号がスイッチング制御信号発生手段19に出力される。また、切替信号発生手段18から減速モードを示す切替信号を受けた第2の活性化信号発生手段23から非活性化状態を示す第2の活性化信号が電源側制御手段20に出力される。

【0184】したがって、切替信号発生手段18から減速モードを示す切替信号を受けるとともに第1の活性化信号発生手段22から活性化状態を示す第1の活性化信号を受け、スイッチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ノードH U、H V、H W、H W及びH Wに与えられるスイッチング状態信号に基づき、モータに逆方向のトルクが発生するよう第2のスイッチング制御信号を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0185】一方、第2の活性化信号発生手段23から非活性化状態を示す活性化信号を受けた電源側制御手段20はスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力パワートランススタ1〜3のベース電極を電氣的に浮いた状態とし、第1ないし第3の電源側出力パワートランススタ1〜3を非導通状態にする。

【0186】また、接地側制御手段21は、出力電流制御手段17からの第2の出力及びスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号を受け、位置検出信号入力ノードH U、H V、H W、H W及びH Wに与えられるスイッチング状態信号に応じて、受けた第2のスイッチング制御信号に基づいたベース電流が流れ、接地側出力パワートランススタ4〜6は、この期間第2のスイッチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0187】従って、電源側出力パワートランススタ1〜3がこの期間常時非導通状態、接地側出力パワートランススタ4〜6がこの期間第2のスイッチング制御信号に基づき導通状態になり、上記実施の形態2で説明したロミニエイトショートブレーキと同じ減速が行われる。

【0188】このように構成されたモータ駆動回路にあ

っては、次のような効果を奏するものである。第1に、減速モード期間における減速移動期間において、オムニショートブレーキによる減速が行われるため、この減速移動期間における消費電力の低減化が図れ、熱的影響を少なくできる。

【0189】第2に、減速モード期間におけるモータ停止期間において、ロミニエイトショートブレーキによる減速が行われるため、停止時間を短くして、停止期間における消費電力の低減化が図れ、熱的影響を少なくできる。

【0190】実施の形態6、図22はこの発明の実施の形態6を示すものであり、図20において上記した実施の形態1として示した図1と同一符号は同一又は相当部分を示しているものであり、bは選択信号を受け、第2の駆動回路の選択信号入力ノード、24は第1及び第2のモードからなる減速モードを示す選択信号を上記選択信号入力ノードにも出力する選択信号出力手段で、モータ駆動回路が形成される半導体集積回路とは別個の半導体集積回路に形成される。例えばマイクロプロセッサなどによって形成されるものである。

【0191】なお、この実施の形態6においては、上記選択信号は以下のようになっている。すなわち、減速モードにおける第1のモードはロミニエイトショートブレーキのモードを示し、例えば「H」によって現われている。そして、この第1のモードは、減速モード期間において、減速移動期間に使用される。

【0192】減速モードにおける第2モードは逆転ブレーキのモードを示し、例えば「L」によって現われている。この第2のモードは、減速モード期間において、モータの回転を停止させる停止期間に使用される。

【0193】19は位置検出用ホールセンサ12〜14からのモータ位置信号と切替信号発生手段18からの切替信号とを受け、オムニエイト端子に常時ON信号、例えばオムニエイト増大電圧レベルに接続され、上記切替信号発生手段18からの切替信号が加速モードを示すと上記モード位置信号に基づいて第1のスイッチング制御信号を、減速モードを示すと上記モード位置信号に基づいて上記第1のスイッチング信号を出力するスイッチング制御信号発生手段で、位置検出信号入力ノードH U、H V、H W、H W及びH Wに接続される入力ノードを有するとともにU相、V相、及びW相に対応して3つの出力モードを有している。

【0194】23は上記出力電流制御手段17からの第1の出力と上記切替信号発生手段18からの切替信号と上記選択信号入力ノードbを介して入力される選択信号出力手段24からの選択信号を受け、受けた切替信号が加速モードを示す時又は切替信号が減速モードを示すと同時に受けた選択信号が第2のモードを示す、つまり上記選択信号入力ノードbに「L」レベルが入力されると

受けた出力電流供給手段18からの出力に応じたベース電流を流させるための活性状態を示し、切替信号が減速モードを示すとともに選択信号が第1のモードを示す、つまり上記選択信号入力ノードも「L」レベルが入力されると非活性状態を示す活性化信号を出力する活性化信号発生手段で、上記実施の形態1と同様に、活性状態を示す時に出力電流制御手段17からの第1の出力端と導通状態とし、非活性状態を示す時に非導通状態となす、バイポーラトランジスタ等によって構成されるスイツチング素子からなっているものである。

【0195】なお、上記出力電流制御手段17と、上記活性化信号発生手段28と、上記電流制御手段20と、上記接地側制御手段21とによって、スイツチング制御信号発生手段19からの出力を受け、モード指定信号が加速モードを示す、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3と第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6に、スイツチング制御信号発生手段19からの出力である第1のスイツチング制御信号に基づいたベース電流を与え、モード指定信号が減速モードを示し、かつ選択信号が第1のモードを示す、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3のベース電極を電氣的に導いた状態として非導通状態とするとともに第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6にスイツチング制御信号に基づいたベース電流とす第1の制御信号を、モード指定信号が減速モードを示し、かつ選択信号が第2のモードを示す、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3及び第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6にスイツチング制御信号発生手段19からの出力である第2のスイツチング制御信号に基づいたベース電流とす第2の制御信号を出力するベース電流供給手段を構成しているものである。

【0196】また、上記切替信号発生手段18と、上記スイツチング制御信号発生手段19と、上記ベース電流供給手段とによって、モード位置信号と、加速モードか減速モードかを示すモード指定信号と、第1及び第2のモードを示す選択信号とを受け、モード指定信号が加速モードを示す、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3と第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6に、受けたモード位置信号に基づいたベース電流を与え、モード指定信号が減速モードを示す、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3と、受けたモード位置信号にかかわらず、非導通状態とするとともに、第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6に、受けたモード位置信号に基づき正トルク時と逆方向のトルクが発生するようになすベース電流を与える第1の制御信号、又は第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3及び第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6に、受けたモード位置信号に基づき正トルク時と逆方向のトルクが発生するようになすベース電流を与

える第2の制御信号のいずれか一方の制御信号を受け、選択信号のモードに基づいて第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3及び第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6のベース電極に与える制御信号発生回路を構成しているものである。

【0197】次に、このように構成されたモード駆動回路の動作について図3を用いて説明する。なお、図23はモードスタター、減速モードから加速モード、加速モードから減速モード、モード停止モードにおけるタイミングのモード制御信号(EC)及び基準電圧(ECR)、選択信号出力手段24からの選択信号、及び回路消費電力を示している。

【0198】この実施の形態6においては、モード指定信号を意味するモード制御信号(EC)及び基準電圧(ECR)と選択信号出力手段24からの選択信号とによって、加速モード期間、減速モード期間における減速移動期間(ニミチオートブレーキによる)、及び減速モード期間におけるモード停止期間(逆転ブレーキ)のモードをとる。

【0199】加速モード期間、つまり図23に示すモードスタター、加速モードであり、例えば、図33に示した区間Aと区間B、については、制御信号入力ノードECに与えられるモード制御信号(EC)が「L」レベルであり、スピンバルモード全体11のモータコイルに正方向のトルク(正トルク)が発生する電流を流すように切替信号発生手段18からスイツチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。

【0200】同時に、切替信号発生手段18から、活性信号発生手段23に切替信号が与えられる。したがって、活性信号発生手段23は、切替信号が加速モードを示しているため、与えられる選択信号の値にかかわらず、活性状態を示す活性化信号を出力する。

【0201】その結果、スイツチング制御信号発生手段19は、切替信号発生手段18から加速モードを示す切替信号を受けるとともにインテュアル端子に活性状態を示す「H」レベルの電位を受けている。また、電源側制御手段20は第2の活性化信号発生手段23から活性状態を示す第2の活性化信号が与えられる。この状態は、上記した実施の形態1と同じ状態であり、同様に動作するものである。

【0202】次に、この実施の形態6の特徴点である、減速モード期間における減速移動期間及び停止期間について説明する。この減速モード期間の減速移動期間及び停止期間においては、どのモードにおいても、図23における減速モードに示すように、制御信号入力ノードECに与えられるモード制御信号(EC)が「H」レベルに設定し、スピンバルモード全体11のモータコイルに逆方向のトルクが生じさせる電流を流さるように切替信号発生手段18からスイツチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。同時に、切替信号発生手段

18から、第1及び第2の活性化信号発生手段22及び23に切替信号が与えられる。

【0203】[減速移動期間] この期間、選択信号出力手段24からの選択信号は、「D」である。したがって、選択信号入力ノードから「H」レベルの選択信号を受けた活性化信号発生手段23から非活性状態を示す活性化信号が電源側制御手段20に出力される。

【0204】したがって、切替信号発生手段18から減速モードを指示切替信号を受けるとともにインテュアル端子に活性状態を示す「H」レベルの電位を受けたスイツチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ノードFHU、HUI、HVI、IIV、IIV及びIIVに与えられるスイツチング状態信号に基づき、モードに逆方向のトルクが発生するよう第2のスイツチング制御信号を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0205】一方、活性信号発生手段23から非活性状態を示す活性化信号を受けた電源側制御手段20はスイツチング制御信号発生手段19からの第2のスイツチング制御信号にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3のベース電極を電氣的に導いた状態とし、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3を非導通状態にする。

【0206】また、接地側制御手段21は、出力電流制御手段17からの第2の出力及びスイツチング制御信号発生手段19からの第2のスイツチング制御信号を受けているため、接地側出力バワートランジスタ4〜6に受けた第2の出力に応じ、受けた第2のスイツチング制御信号に基づいたベース電流が流れ、接地側出力バワートランジスタ4〜6は、この期間第2のスイツチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0207】従って、電源側出力バワートランジスタ1〜3がこの期間非導通状態、接地側出力バワートランジスタ4〜6がこの期間第2のスイツチング制御信号に基づき導通状態となり、上記実施の形態2で説明したコンピュータシミュレーションと同一減速が行われる。

【0208】[モード停止期間] この期間、選択信号出力手段24からの選択信号は、「L」である。したがって、選択信号入力ノードから「L」レベルの選択信号を受けた活性化信号発生手段23から活性状態を示す活性化信号が電源側制御手段20に出力される。

【0209】したがって、切替信号発生手段18から減速モードを示す切替信号を受けるとともにインテュアル端子に活性状態を示す「H」レベルの電位を受けたスイツチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ノードFHU、HUI、HVI、IIV、IIV及びIIVに与えられるスイツチング状態信号に基づき、モードに逆方向のトルクが発生するよう第2のスイツチング制御信号を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0210】電源側制御手段20は、活性化信号発生手段23から活性状態を示す活性化信号を受けた出力電流

制御手段17からの第1の出力及びスイツチング制御信号発生手段19からの第2のスイツチング制御信号を受けているため、第1ないし第3の電源側出力バワートランジスタ1〜3に、受けた第1の出力に応じ、受けた第2のスイツチング制御信号に基づいたベース電流が流れ、電源側出力バワートランジスタ1〜3は、この期間第2のスイツチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0211】また、接地側制御手段21は、出力電流制御手段17からの第2の出力及びスイツチング制御信号発生手段19からの第2のスイツチング制御信号を受けているため、接地側出力バワートランジスタ4〜6に受けた第2の出力に応じ、受けた第2のスイツチング制御信号に基づいたベース電流が流れ、接地側出力バワートランジスタ4〜6は、この期間第2のスイツチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0212】従って、電源側出力バワートランジスタ1〜3及び接地側出力バワートランジスタ4〜6がこの期間第2のスイツチング制御信号に基づき導通状態になり、上記従来例で説明した逆転ブレーキと同じ減速が行われる。

【0213】このように構成されたモード駆動回路においては、次のような効果を奏するものである。第1に、減速モード期間において、コンピュータシミュレーションによる減速が行われるため、減速時間を短くして、減速期間における消費電力の低減化が図られ、熱的影響を少なくできる。第2に、減速モード期間において、モードを停止させる停止期間においては、逆転ブレーキによる減速が行われるため、短い時間でモードの停止が図れる。

【0214】実施の形態7、図24及び図25はこの発明の実施の形態7を示すものであり、図17に示した実施の形態3に対して、次の点が相違するだけであり、その他の点については同じである。なお、図24において、図17と同一符号は同一又は相当部分を示しているものである。

【0215】すなわち、実施の形態3に示したものは、選択信号出力手段24が、1ビットが2値の値をとり、2ビットにて構成される、第1ないし第3のモードを示す選択信号を出力するものとした。

【0216】これに対して、この実施の形態7に示したものは、選択信号出力手段24が、3値の値からなる1ビットにて構成される、第1ないし第3のモードを示す選択信号を出力するものとし、この選択信号出力手段24からの選択信号を選択信号入力端子cにて受けるものとした。そして、選択信号入力端子cにて受けた選択信号を、第1ないし第3の値の値をとり、2ビットにて構成される、第1ないし第3のモードを示す選択信号に変換して選択信号入力ノードa及びbを介して第1及び第2の活性化信号発生手段22及び23に出力する選択信号変換手段で、一般に知られているアナログ/デジタル変換





であり、スピンボルモータ本体 11 のモータコイルに正方向のトルク（正トルク）が発生する電流を流すように切替信号発生手段 18 からスイッチング制御信号発生手段 19 に切替信号が与えられる。

【0232】同時に、切替信号発生手段 18 から、第 1 及び第 2 の活性化信号発生手段 22 及び 23 に切替信号が与えられる。したがって、第 1 及び第 2 の活性化信号発生手段 22 及び 23 は、切替信号が加速モードを有しているため、選択信号発生手段 25 からの選択信号の値にかかわらず、活性化状態を示す活性化信号を出力する。

【0233】その結果、第 1 の活性化信号発生手段 22 から活性化状態を示す第 1 の活性化信号が、スイッチング制御信号発生手段 19 に与えられ、第 2 の活性化信号発生手段 23 から活性化状態を示す第 2 の活性化信号が、電源側制御手段 20 に与えられる。この状態は、上記の実施の形態 1 と同じ状態であり、同様に動作するものである。

【0234】次に、減速モード期間における減速移動期間及びモータ停止期間について説明する。この減速モード期間の減速移動期間及び停止期間においては、図 27 における減速モードに示すように、制御信号入力ポート E(C) に入力されるモータ制御信号（E(C) が基準電圧（E(C) より高い値に変化し、スピンボルモータ本体 11 のモータコイルに逆方向のトルクが与えさせる電流を流させるように切替信号発生手段 18 からスイッチング制御信号発生手段 19 に切替信号が与えられる。同時に、切替信号発生手段 18 から、第 1 及び第 2 の活性化信号発生手段 22 及び 23 に切替信号が与えられる。

【0235】減速移動期間 この期間、選択信号発生手段 2 からの選択信号は、「L」である。したがって、「L」レベルの選択信号を受けた第 1 の活性化信号発生手段 22 から非活性化状態を受けた第 1 の活性化信号がスイッチング制御信号発生手段 19 に出力される。また、「L」レベルの選択信号を受けた第 2 の活性化信号発生手段 23 から非活性化状態を示す第 2 の活性化信号が電源側制御手段 20 に出力される。

【0236】したがって、第 1 の活性化信号発生手段 22 から非活性化状態を示す第 1 の活性化信号を受けたスイッチング制御信号発生手段 19 は、位置検出信号入力ポート H(U)、H(U)、H(V)、H(W)及び H(W)に与えられるスイッチング状態信号にかかわらず、所定電位を電源側及び接地側制御手段 20 及び 21 に与える。

【0237】次に、第 2 の活性化信号発生手段 23 から非活性化状態を示す第 2 の活性化信号を受けた電源側制御手段 20 はスイッチング制御信号発生手段 19 からの所定電位にかかわらず、第 1 ないし第 3 の電源側出力ポート 23 スタタ 1〜3 のベース電極を電流に浮いた状態とし、第 1 ないし第 3 の電源側出力ポート 23 スタタ 1〜3 を非導通状態にする。

【0238】また、接地側制御手段 21 は、出力電流制

御手段 17 からの第 2 の出力及びスイッチング制御信号発生手段 19 からの所定電位を受けているため、接地側出力ポート 23 スタタ 4〜6 に所定のベース電流が流れ、接地側出力ポート 23 スタタ 4〜6 は、この期間常時導通状態になる。

【0239】従って、電源側出力ポート 23 スタタ 1〜3 がこの期間常時非導通状態、接地側出力ポート 23 スタタ 4〜6 がこの期間常時導通状態になり、上記実施の形態 1 で説明したオールショートのリーキと同じ減速が行われる。

【0240】モータ停止期間 この期間、選択信号発生手段 25 からの選択信号は、「H」である。したがって、「H」レベルの選択信号を受けた第 1 の活性化信号発生手段 22 から活性化状態を示す第 1 の活性化信号がスイッチング制御信号発生手段 19 に出力される。また、「H」レベルの選択信号を受けた第 2 の活性化信号発生手段 23 から活性化状態を示す第 2 の活性化信号が電源側制御手段 20 に出力される。

【0241】したがって、切替信号発生手段 18 から減速モードを示す切替信号を受けるとともに第 1 の活性化信号発生手段 22 から活性化状態を示す第 1 の活性化信号を受けたスイッチング制御信号発生手段 19 は、位置検出信号入力ポート H(U)、H(U)、H(V)、H(W)及び H(W)に与えられるスイッチング状態信号に基づき、モータに逆方向のトルクが発生するよう第 2 のスイッチング制御信号を電源側及び接地側制御手段 20 及び 21 に与える。

【0242】電源側制御手段 20 は、第 2 の活性化信号発生手段 23 から活性化状態を示す活性化信号を受けた出力電流制御手段 17 からの第 1 の出力及びスイッチング制御信号発生手段 19 からの第 2 のスイッチング制御信号を受け、第 1 ないし第 3 の電源側出力ポート 23 スタタ 1〜3 に、受けた第 1 の出力に応じ、受けた第 2 のスイッチング制御信号に基づいたベース電流が流れ、電源側出力ポート 23 スタタ 1〜3 は、この期間第 2 のスイッチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0243】また、接地側制御手段 21 は、出力電流制御手段 17 からの第 2 の出力及びスイッチング制御信号発生手段 19 からの第 2 のスイッチング制御信号を受けているため、接地側出力ポート 23 スタタ 4〜6 に受けた第 2 の出力に応じ、受けた第 2 のスイッチング制御信号に基づいたベース電流が流れ、接地側出力ポート 23 スタタ 4〜6 は、この期間第 2 のスイッチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0244】従って、電源側出力ポート 23 スタタ 1〜3 及び接地側出力ポート 23 スタタ 4〜6 がこの期間第 2 のスイッチング制御信号に基づき導通状態になり、上記従来例で説明した逆転ブレーキと同じ減速が行われる。

【0245】このように構成されたモータ駆動回路にあっては、次のような効果を奏するものである。第 1 に、減速モード期間における減速移動期間においては、オールショートのリーキによる減速が行われるため、この減速期間における消費電力の低減化が図れ、熱的影響を少なくできる。

【0246】第 2 に、減速モード期間におけるモータを停止させる停止期間においては、逆転ブレーキによる減速が行われるため、短い時間でモータの停止が図れる。

【0247】第 3 に、モータ制御信号（E(C)）を受けて、減速モードにおける減速移動期間及びモータ停止期間を示す選択信号を出力する選択信号発生手段 25 を必要とせず、しかも、選択信号を出力するための出力手段を半導体集積回路外部に設けなくともよいものである。

【0248】実施の形態 9、図 28 はこの発明の実施の形態 9 を示すものであり、図 28 において上記した実施の形態 1 と同じである同一・符号は同一又は相当部分を示しているものであり、以下、実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。

【0249】この実施の形態 9 において、モータ制御信号（E(C)）が図 29 に示すように、3 値の値をとっているものである。つまり、加速モードを示す時は、基準電圧（E(C)）（例えば、電源電位ポート V(CC)に印加される電圧の 1/3 の電圧）に對して低い値（例えば、接地電位、減速モードにおける減速移動期間を示す時は、基準電圧（E(C)）より高い第 1 の値（例えば、電源電位ポート V(CC)に印加される電圧の 1/2 の電圧）、減速モードにおけるモータ停止期間を示す時は、基準電圧（E(C)）及び第 1 の値より高い第 2 の値（例えば、電源電位ポート V(CC)に印加される電圧と同じ電圧）を、モータ制御信号（E(C)）がとるものである。

【0250】図 28 において、25 は上記モータ制御信号（E(C)）と基準電圧 V<sub>a</sub>（モータ制御信号（E(C)）の第 1 の値と第 2 の値との間の電圧であり、例えば、電源電位ポート V(CC)に印加される電圧の 2/3 の電圧）とを受け、上記モータ制御信号（E(C)）が基準電圧 V<sub>a</sub> より低い、減速モードにおける第 1 のモードを、高いと減速モードにおける第 2 のモードを示す選択信号を出力する選択信号発生手段で、非反転入力増上した上記モータ制御信号（E(C)）を受け、反転入力増上に基準電圧 V<sub>a</sub> を受け、上記モータ制御信号（E(C)）が基準電圧 V<sub>a</sub> より低いと減速モードにおける第 1 のモードを示す「L」レベルと減速モードにおける第 2 のモードを示す「H」レベルとなる選択信号を出力するコンパレータによって構成される、モータ駆動回路の一節を構成して半導体集積回路化されるものである。

【0251】なお、この実施の形態 9 においては、上記選択信号が第 1 のモードを示した時は、減速モードにお

けるコンパレータの出力ポート 25 による減速移動期間を示している。また、上記選択信号が第 2 のモードを示した時は、減速モードにおける逆転ブレーキによるモータの回転を停止させる停止期間を示している。

【0252】19 は位置検出用ホールセンサ 12〜14 からのモータ位置信号と切替信号発生手段 18 からの切替信号とを受け、イネーブル端子に常時 ON 信号、例えばイネーブル端子が電源電位ポートに接続され、上記切替信号発生手段 18 からの切替信号が加速モードを示すと上記モータ位置信号に基づいた第 1 のスイッチング制御信号を、減速モードを示すと上記モータ位置信号に基づいた第 1 のスイッチング制御信号とは逆の順列に変化する第 2 のスイッチング制御信号を出力するスイッチング制御信号発生手段で、位置検出信号入力ポート H(U)、H(U)、H(V)、H(W)及び H(W)に接続される入力ポートを有すると同じ相、V<sub>ref</sub>、及び V<sub>W</sub> 相に對応して 3 つの出力ポートを有している。

【0253】23 は上記出力電流制御手段 17 からの第 1 の出力と上記切替信号発生手段 18 からの切替信号と上記選択信号発生手段 25 からの選択信号を受け、受け取った切替信号が加速モードを示す時は切替信号が減速モードを示すとともに受けた選択信号が第 1 のモードを示すを受けた出力電流供給手段 18 からの出力に応じたベース電流を流させるための活性化状態を示し、切替信号が減速モードを示すとともに選択信号が第 1 のモードを示すと非活性化状態を示す活性化信号を出力する活性化信号発生手段で、上記実施の形態 1 と同様に、活性化状態を示す時に出力電流制御手段 17 からの第 1 の出力増上と導通状態とし、非活性化状態を示す時に非導通状態となす、パルスイボートラジスタ等によって構成されるスイッチング素子からなっているものである。

【0254】なお、上記出力電流制御手段 17 と、上記活性化信号発生手段 23 と、上記電源側制御手段 20 と、上記接地側制御手段 21 とによって、スイッチング制御信号発生手段 19 からの出力を受け、モード指定信号が加速モードを示すと、第 1 ないし第 3 の電源側出力ポート 23 スタタ 1〜3 と第 1 ないし第 3 の接地側出力ポート 23 スタタ 4〜6 に、スイッチング制御信号発生手段 19 からの出力である第 1 のスイッチング制御信号に基づいたベース電流を与え、モード指定信号が減速モードを示し、かつ選択信号が第 1 のモードを示すと、第 1 ないし第 3 の電源側出力ポート 23 スタタ 1〜3 及び第 1 ないし第 3 の接地側出力ポート 23 スタタ 4〜6 にスイッチング制御信号発生手



段19からの出力である第2のスイッチング制御信号に基いたベース電流となす第2の制御信号を出力するベース電流供給手段を構成しているものである。

【0255】また、上記切替信号発生手段18と、上記スイッチング制御信号発生手段19と、上記ベース電流供給手段とによって、モード位置信号と、加速モードを示すモード指定信号と、上記選択信号発生手段25からの第1及び第2のモードを示す選択信号とを受け、モード指定信号が加速モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3と第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6に、受けたモード位置信号に基いたベース電流を与え、モード指定信号が減速モードを示すと、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3を、受けたモード位置信号にかかわらず、非導通状態とするとともに、第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6に、受けたモード位置信号に基づき正トルク時と逆方向のトルクが発生するようになすベース電流を与える第1の制御信号、又は第1ないし第3の接地側出力トランジスタ1〜3及び第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6に、受けたモード位置信号に基づき正トルク時と逆方向のトルクが発生するようになすベース電流を与える第2の制御信号のいずれれか一方の制御信号を、選択信号発生手段25からの選択信号のモードに基づいて第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3及び第1ないし第3の接地側出力トランジスタ4〜6のベース電極に与える制御信号発生回路を構成しているものである。

【0256】次に、このように構成されたモータ駆動回路の動作について図29を用いて説明する。なお、図29はモータスタター、減速モードから加速モード、加速モードから減速モード、モード停止モードにおけるタイミングのモータ駆動信号(E/C)及び基準電圧(E/C)と基準電圧Va、及び四路消費電力を示している。

【0257】この実施の形態において、モード指定信号を供給するモード制御信号(E/C)及び基準電圧(E/C)によって、加速モード期間、減速モード期間における減速移動期間(ミニモータショートブレーキによる)、及び減速モード期間におけるモード停止期間(逆転ブレーキ)のモードをとる。

【0258】加速モード期間、つまり図29に示すモード間Aと図間B、については、制御信号入力ポートE/Cに入力されるモード制御信号(E/C)が「L」レベルであり、スピントルモータ本体11のモータコイルに正方向のトルク(正トルク)が発生する電流を流すように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。

【0259】同時に、切替信号発生手段18から、活性電流信号発生手段23に切替信号が与えられる。したがって、活性電流信号発生手段23は、切替信号が加速モード

を示しているため、入力される選択信号の値にかかわらず、活性状態を示す活性化信号を出力する。

【0260】その結果、スイッチング制御信号発生手段19は、切替信号発生手段18から加速モードを示す切替信号を受けるとともにインテグラル端子に活性状態を示す「H」レベルの電位を受けている。また、電源側制御手段20は第2の活性化信号発生手段23から活性状態を示す第2の活性化信号が与えられる。この状態、上記した実施の形態1と同じ状態であり、同様に動作するものである。

【0261】次に、この実施の形態9の特徴点である、減速モード期間における減速移動期間及び停止期間について説明する。この減速モード期間の減速移動期間及び停止期間においては、どのモードにおいても、図29における減速モードに示すように、制御信号入力ポートE/Cに入力されるモード制御信号(E/C)が基準電圧(E/C)より高い値に変化し、スピントルモータ本体11のモータコイルに逆方向のトルクが生じさせる電流を流させるように切替信号発生手段18からスイッチング制御信号発生手段19に切替信号が与えられる。同時に、切替信号発生手段18から、第1及び第2の活性化信号発生手段22及び23に切替信号が与えられる。

【0262】[減速移動期間]この期間、選択信号発生手段25からの選択信号は、「1」である。したがって、「1」レベルの選択信号を受けた活性化信号発生手段23から非活性状態を示す活性化信号が電源側制御手段20に出力される。

【0263】したがって、切替信号発生手段18から減速モードを示す切替信号を受けるとともにインテグラル端子に活性状態を示す「H」レベルの電位を受けたスイッチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ポートHtH、HtU、HtV、HtW、HtX及びHtYに与えられるスイッチング状態信号に基づき、モータに逆方向のトルクが発生するような第2のスイッチング制御信号を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0264】一方、活性化信号発生手段23から非活性状態を示す活性化信号を受けた電源側制御手段20はスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号にかかわらず、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3のベース電極を電的に浮いた状態とし、第1ないし第3の電源側出力トランジスタ1〜3を非導通状態にする。

【0265】また、接地側制御手段21は、出力電流制御手段17からの第2の出力及びスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号を受けているため、接地側出力ポートトランジスタ4〜6に受けた第2の出力に応じ、受けた第2のスイッチング制御信号に基いたベース電流が流れ、接地側出力ポートトランジスタ4〜6は、この期間第2のスイッチング制御信号に基いた導通状態になる。

【0266】従って、電源側出力ポートトランジスタ1〜3がこの期間非導通状態、接地側出力ポートトランジスタ4〜6がこの期間第2のスイッチング制御信号に基いた導通状態になり、上記実施の形態2で説明したミニモータショートブレーキと同じ減速が行われる。

【0267】[モード停止期間]この期間、選択信号発生手段25からの選択信号は、「H」である。したがって、「H」レベルの選択信号を受けた活性化信号発生手段23から活性状態を示す活性化信号が電源側制御手段20に出力される。

【0268】したがって、切替信号発生手段18から減速モードを示す切替信号を受けるとともにインテグラル端子に活性状態を示す「H」レベルの電位を受けたスイッチング制御信号発生手段19は、位置検出信号入力ポートHtH、HtU、HtV、HtW、HtX及びHtYに与えられるスイッチング状態信号に基づき、モータに逆方向のトルクが発生するような第2のスイッチング制御信号を電源側及び接地側制御手段20及び21に与える。

【0269】電源側制御手段20は、活性化信号発生手段23から活性状態を示す活性化信号を受けた出力電流制御手段17からの第1の出力及びスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号を受け、この期間第2のスイッチング制御信号に基いたベース電流が流れ、電源側出力ポートトランジスタ1〜3は、この期間第2のスイッチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0270】また、接地側制御手段21は、出力電流制御手段17からの第2の出力及びスイッチング制御信号発生手段19からの第2のスイッチング制御信号を受けているため、接地側出力ポートトランジスタ4〜6に受けた第2の出力に応じ、受けた第2のスイッチング制御信号に基いたベース電流が流れ、接地側出力ポートトランジスタ4〜6は、この期間第2のスイッチング制御信号に基づき導通状態になる。

【0271】従って、電源側出力ポートトランジスタ1〜3及び接地側出力ポートトランジスタ4〜6がこの期間第2のスイッチング制御信号に基いた導通状態になり、上記従来例で説明した逆転ブレーキと同じ減速が行われる。

【0272】このように構成されたモータ駆動回路においては、次のような効果を奏するものである。第1に、減速モード期間において、ミニモータショートブレーキによる減速が行われるため、減速時間を短くして、減速期間における消費電力の低減化が図られ、熱的影響を少なくできる。第2に、減速モード期間において、モード停止させる停止期間に比べて、逆転ブレーキによる減速が行われるため、短い時間でモードの停止が図れる。

【0273】第3に、モード制御信号(E/C)を受け

て、減速モードにおける減速移動期間がモード停止期間を示す選択信号を出力する選択信号発生手段25をない減させたため、新たに選択信号を受けるための端子を必要とせず、しかも、選択信号を出力するための出力手段を半導体集積回路外部に設けなくともよいものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示す回路図。

【図2】 この発明の実施の形態1における加速/減速切り替わり時のタイミングチャート図。

【図3】 この発明の実施の形態1におけるモータコイル逆起電力回収経路を示す図。

【図4】 この発明の実施の形態1におけるモータコイル逆起電力回収経路を示す図。

【図5】 この発明の実施の形態1におけるモータコイル逆起電力回収経路を示す図。

【図6】 この発明の実施の形態1におけるモータコイル逆起電力回収経路を示す図。

【図7】 この発明の実施の形態1におけるモータコイル逆起電力回収経路を示す図。

【図8】 この発明の実施の形態1におけるフルストロープ動作時の回路消費電力を示す図。

【図9】 この発明の実施の形態2における加速/減速切り替わり時のタイミングチャート図。

【図10】 この発明の実施の形態2における加速/減速切り替わり時のタイミングチャート図。

【図11】 この発明の実施の形態2におけるモータコイル逆起電力回収経路を示す図。

【図12】 この発明の実施の形態2におけるモータコイル逆起電力回収経路を示す図。

【図13】 この発明の実施の形態2におけるモータコイル逆起電力回収経路を示す図。

【図14】 この発明の実施の形態2におけるモータコイル逆起電力回収経路を示す図。

【図15】 この発明の実施の形態2におけるモータコイル逆起電力回収経路を示す図。

【図16】 この発明の実施の形態2におけるフルストロープ動作時の回路消費電力を示す図。

【図17】 この発明の実施の形態3を示す回路図。

【図18】 この発明の実施の形態3におけるフルストロープ動作時の回路消費電力を示す図。

【図19】 この発明の実施の形態3におけるフルストロープ動作時の回路消費電力を示す図。

【図20】 この発明の実施の形態3におけるフルストロープ動作時の回路消費電力を示す図。

【図21】 この発明の実施の形態3におけるフルストロープ動作時の回路消費電力を示す図。

【図22】 この発明の実施の形態3を示す回路図。

【図23】 この発明の実施の形態3におけるフルストロープ動作時の回路消費電力を示す図。

【図24】 この発明の実施の形態7を示す回路図。

【図25】 この発明の実施の形態7におけるフルスト

60

ロータリ動作時の回路消費電力を示す図。

【図26】 この発明の実施の形態8によるモータ駆動方式を示す回路図。

【図27】 この発明の実施の形態8におけるフルストロータ動作時の回路消費電力を示す図。

【図28】 この発明の実施の形態9を示す回路図。

【図29】 この発明の実施の形態9におけるフルストロータ動作時の回路消費電力を示す図。

【図30】 C/D-R/OM再生装置の1例を示す図。

【図31】 フラッグ位置とデイスカの回転数の関係を示す図。

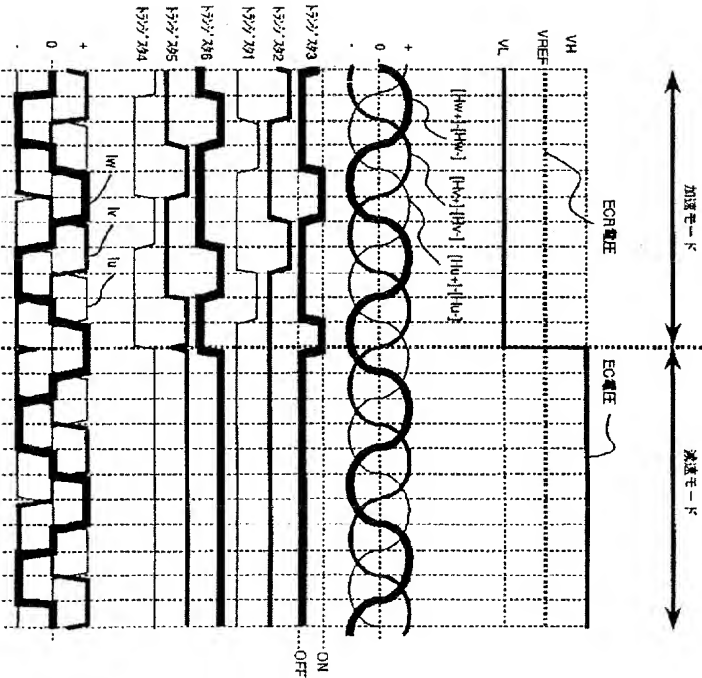
【図32】 従来のモータ駆動回路を示す回路図。

【図33】 従来のモータ駆動回路におけるモータ回転数/モータコイル電流/モータ出力電流の関係について示す図。

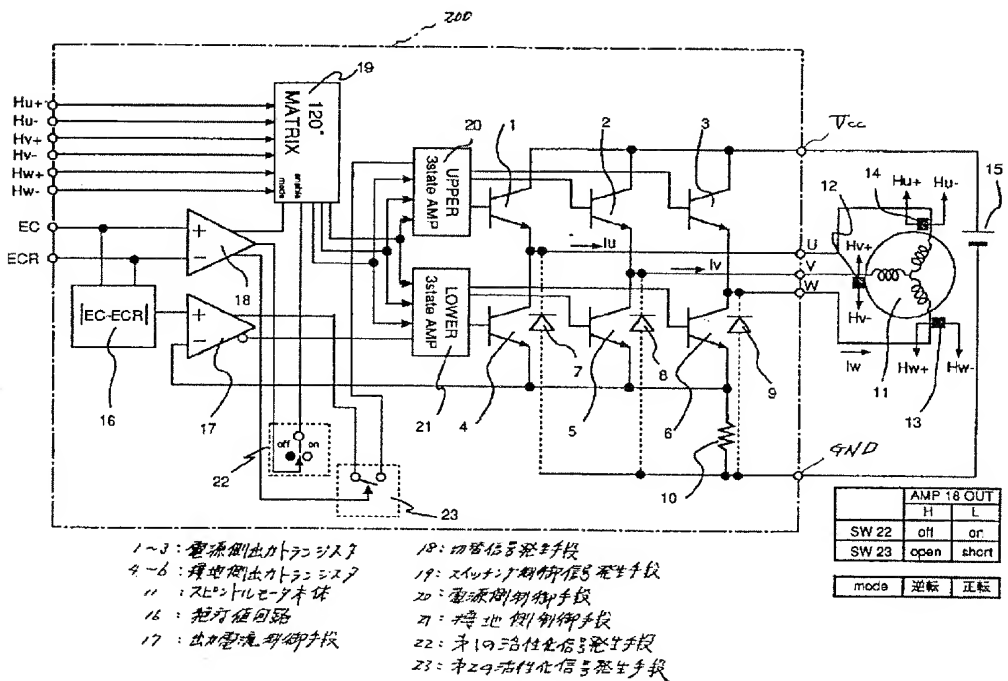
【図34】 従来のモータ駆動回路における加速/減速切り替わり時のタイミングチャート図。

【図35】 従来のモータ駆動回路におけるモータコイル逆起電力同生回路を示す図。

【図2】

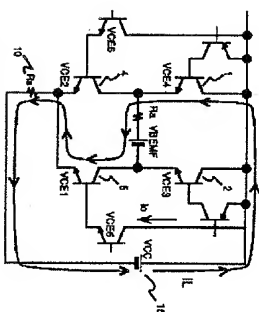


【図1】



【図3】

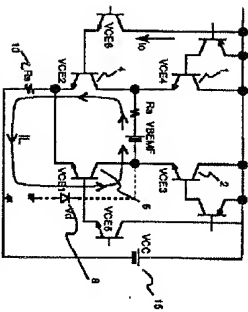
【CASE1】  
MOTOR START (FORWARD)  
VBEF=V<sub>F</sub>  
VBEF=V<sub>F</sub>  
L: LIMIT



Pd=IL\*VCE1+IL\*VCE4+VCE5

【図5】

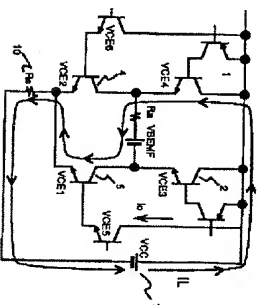
【CASE5】  
MOTOR STOP (FORWARD)  
VBEF=V<sub>F</sub>  
VBEF=V<sub>F</sub>  
L: LIMIT



Pd=IL\*VCE2+IL\*VCE3+VCE4+VCE5+VCE6

【図4】

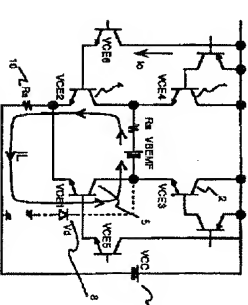
【CASE2】  
MOTOR START (FORWARD - MAXIMUM NOTATION)  
VBEF=V<sub>F</sub>  
VBEF=V<sub>F</sub>  
L: CONSTANT



Pd=IL\*VCE1+IL\*VCE4+VCE5

【図6】

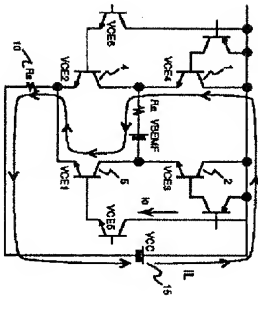
【CASE3】  
MOTOR STOP (FORWARD - MAXIMUM NOTATION)  
VBEF=V<sub>F</sub>  
VBEF=V<sub>F</sub>  
L: CONSTANT



Pd=IL\*VCE2+IL\*VCE3+VCE4+VCE5+VCE6

【図7】

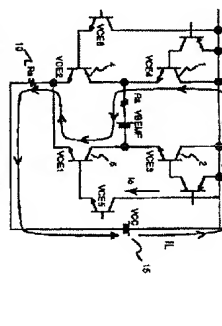
【CASE5】  
MOTOR STOP (FORWARD)  
VBEF=V<sub>F</sub>  
VBEF=V<sub>F</sub>  
L: LIMIT



Pd=IL\*VCE1+IL\*VCE4+VCE5

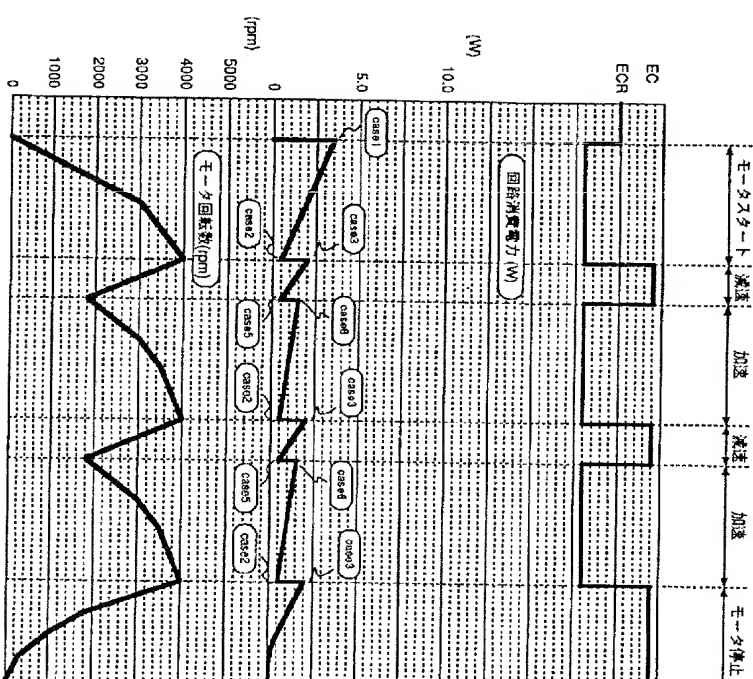
【図11】

【CASE1】  
MOTOR START (FORWARD)  
VBEF=V<sub>F</sub>  
VBEF=V<sub>F</sub>  
L: LIMIT

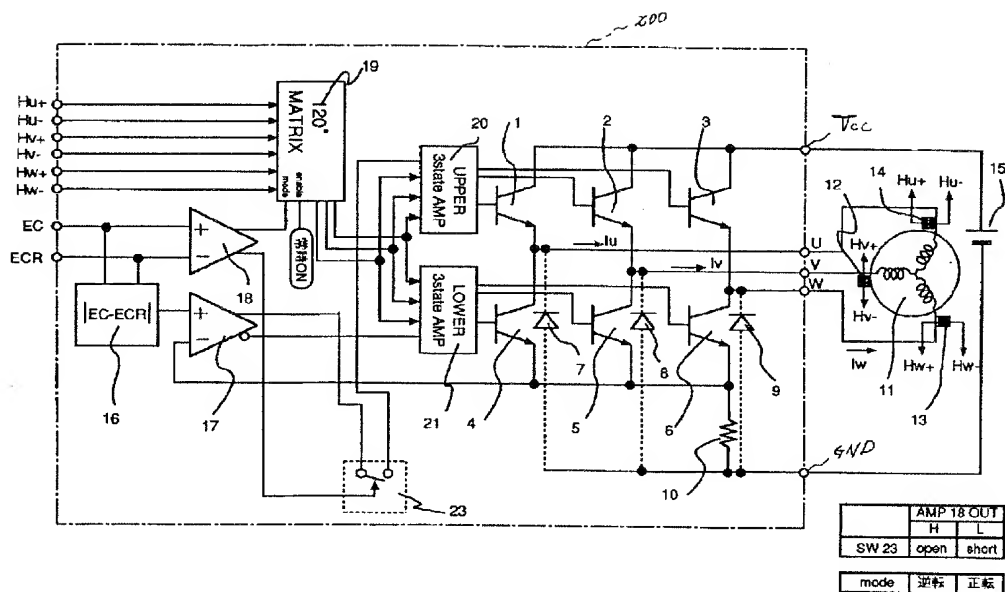


Pd=IL\*VCE1+IL\*VCE4+VCE5

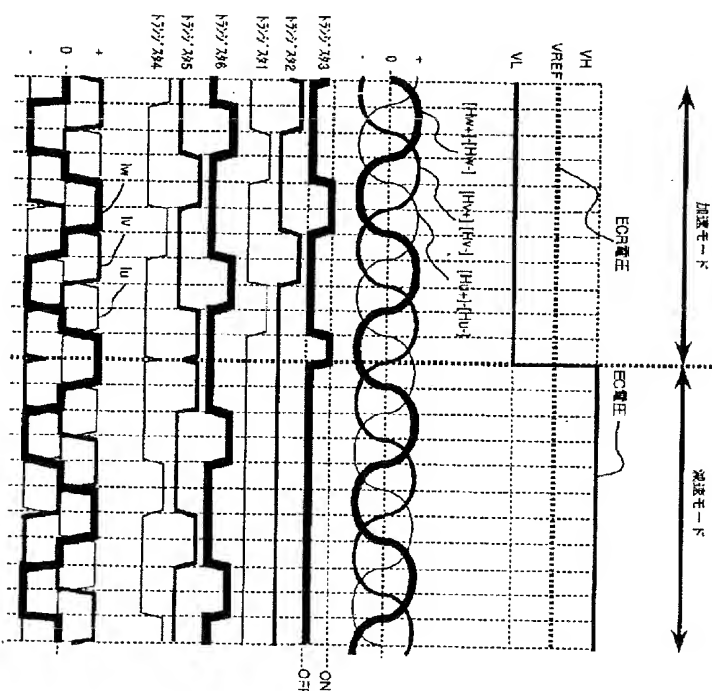
【図8】



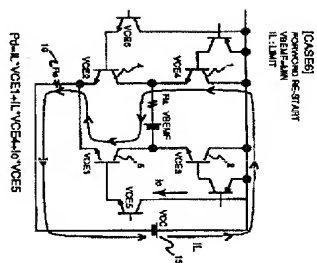
【図9】



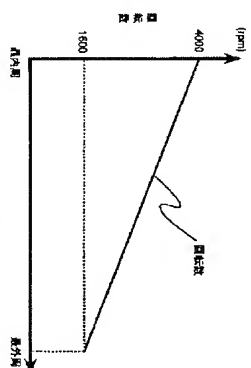
【図10】



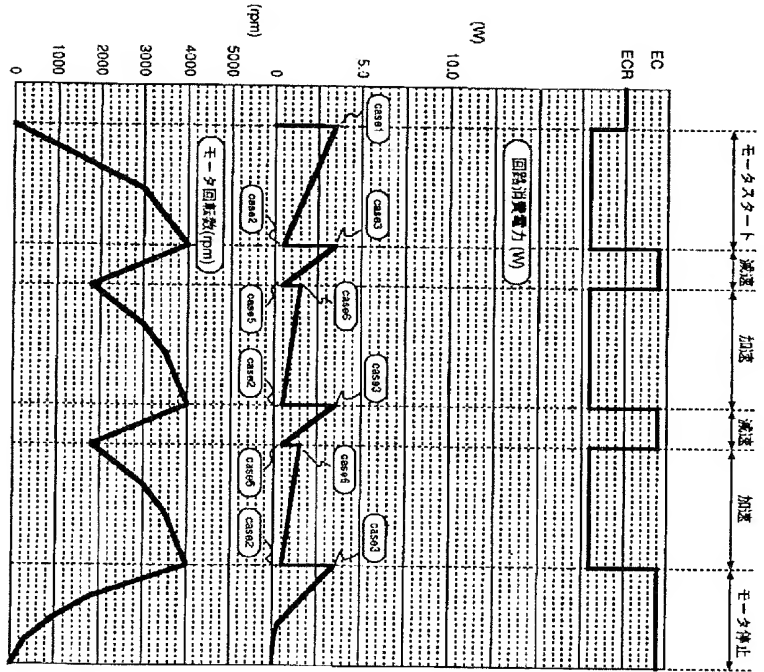
【図15】



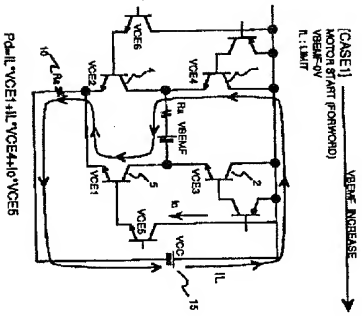
【図31】



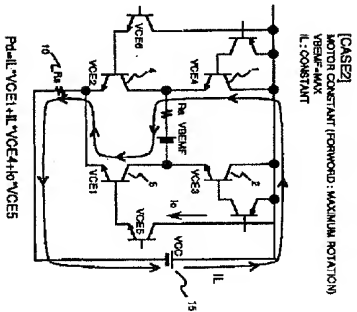
【図16】



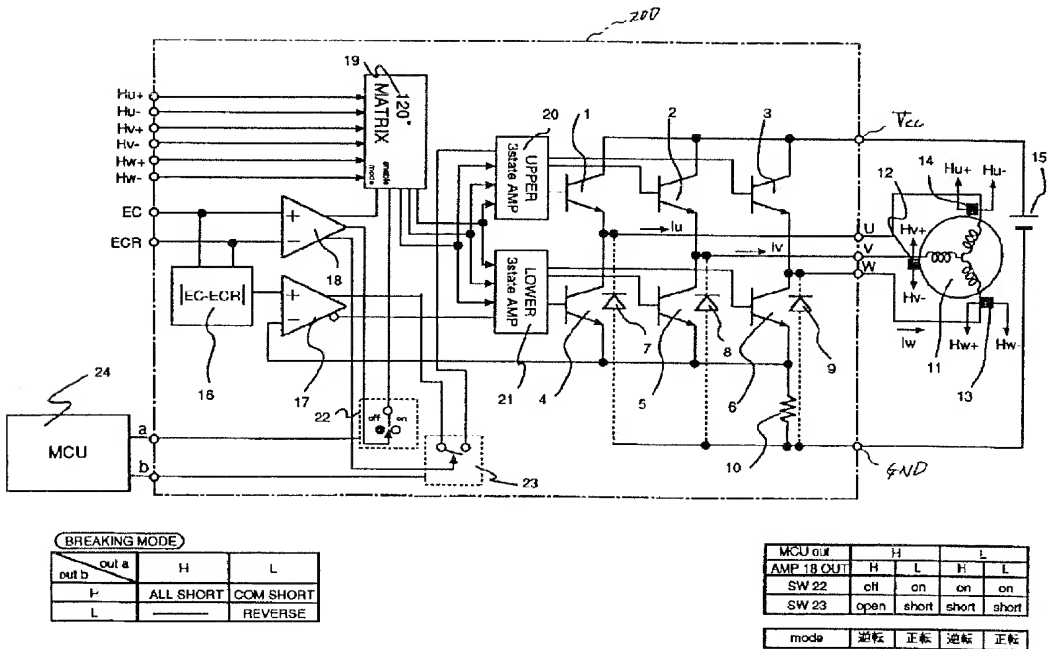
【図35】



【図36】

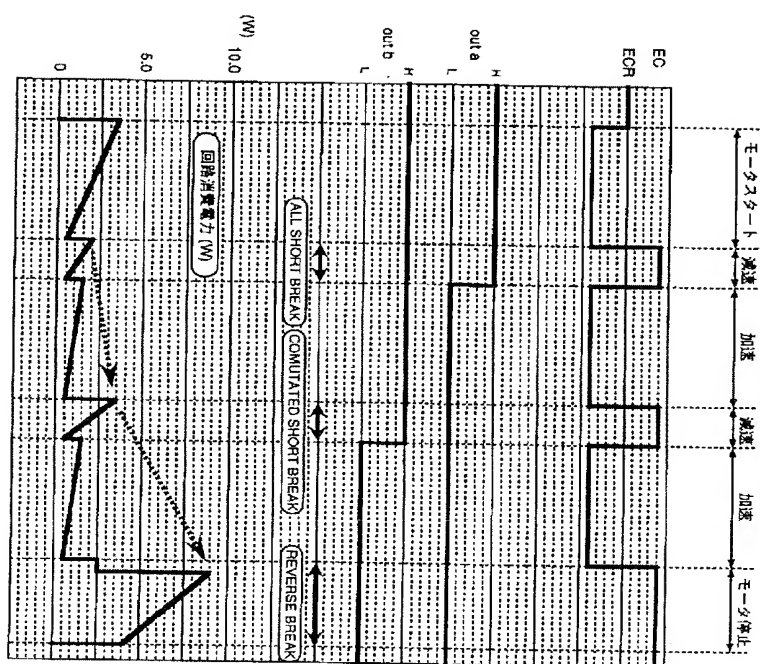


【図17】

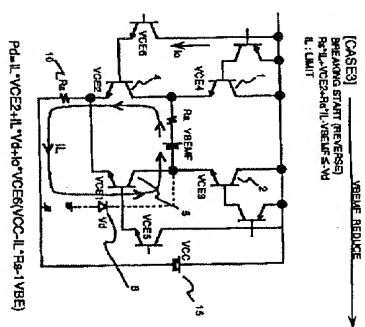




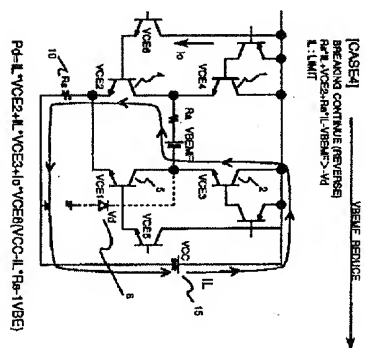
【図 18】



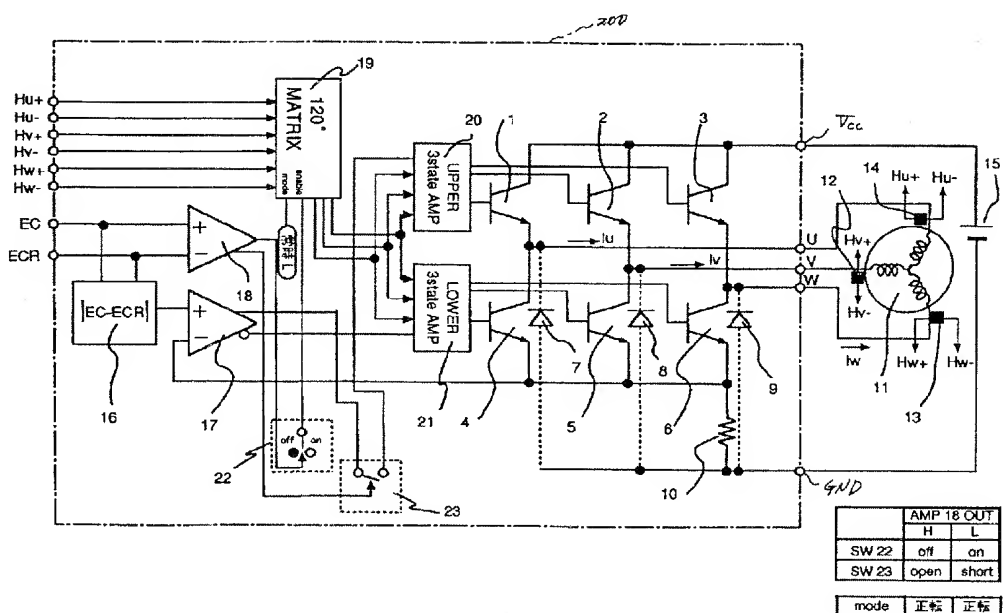
【37】



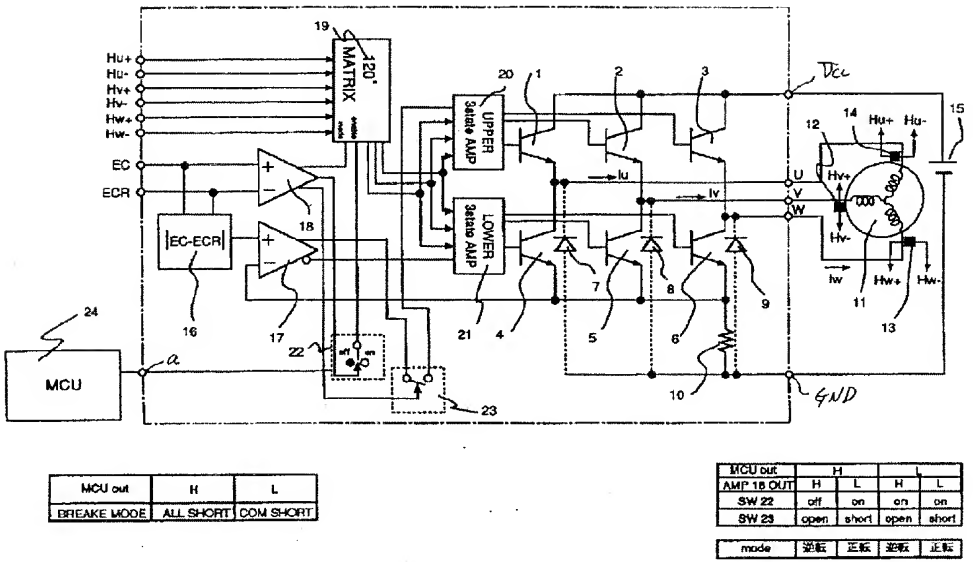
【38】



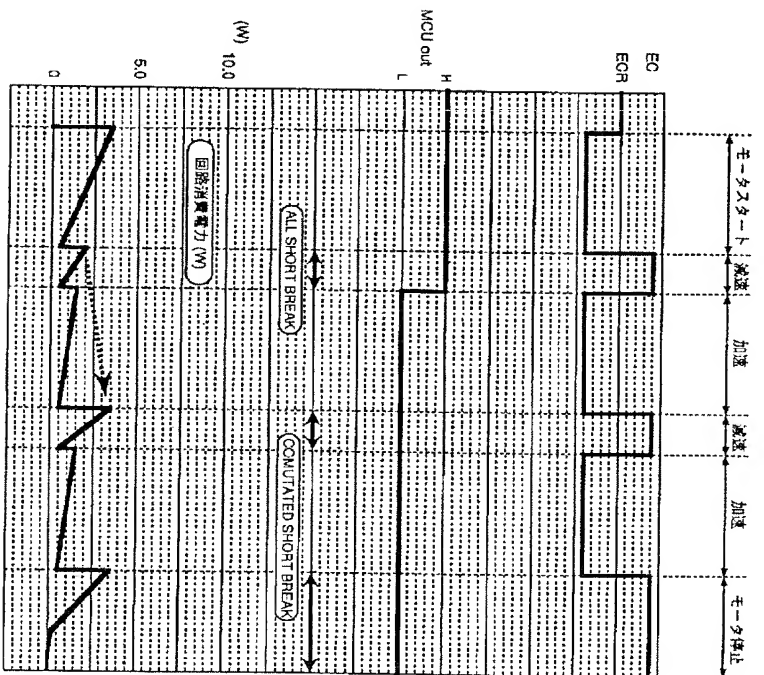
【図 19】



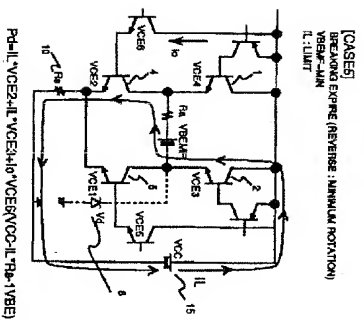
【図20】



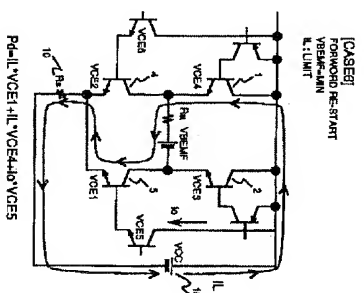
【図21】



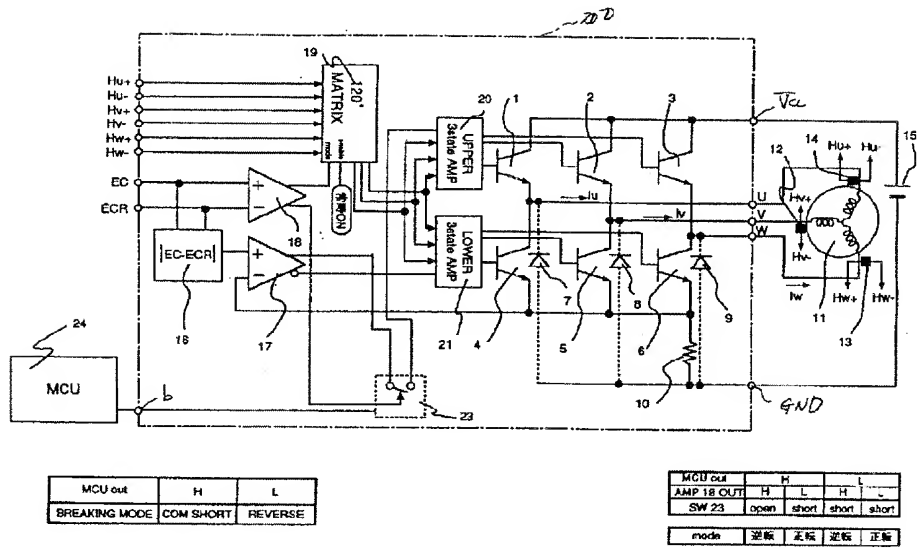
【図39】



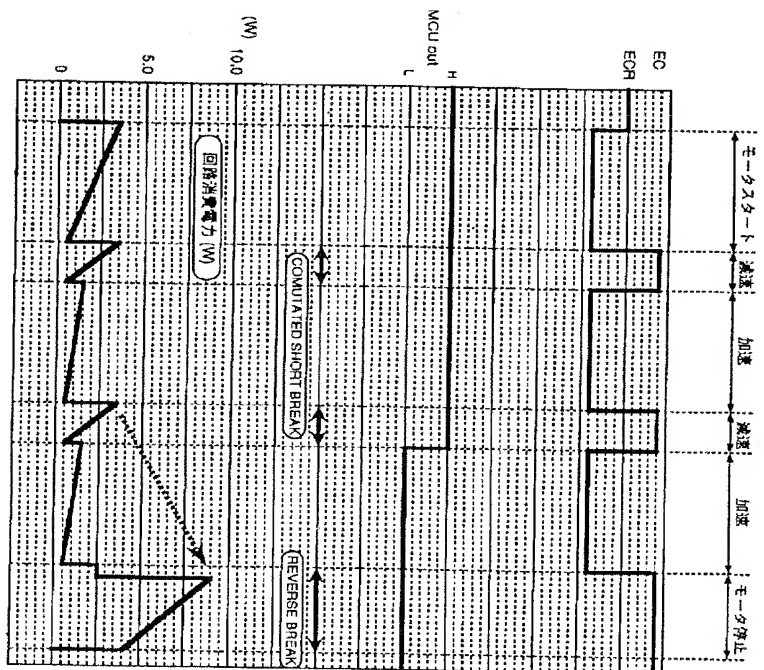
【図40】

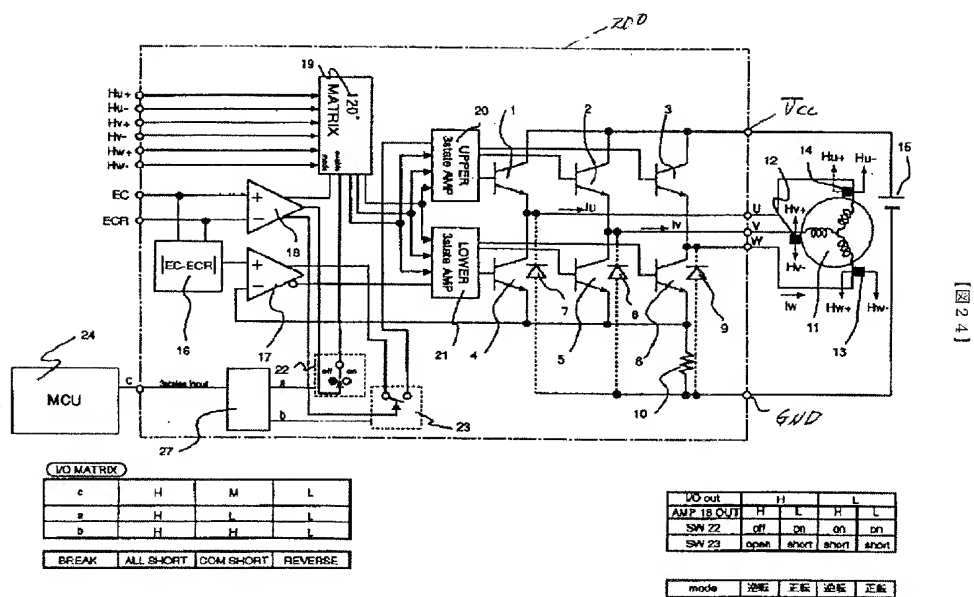


【図22】

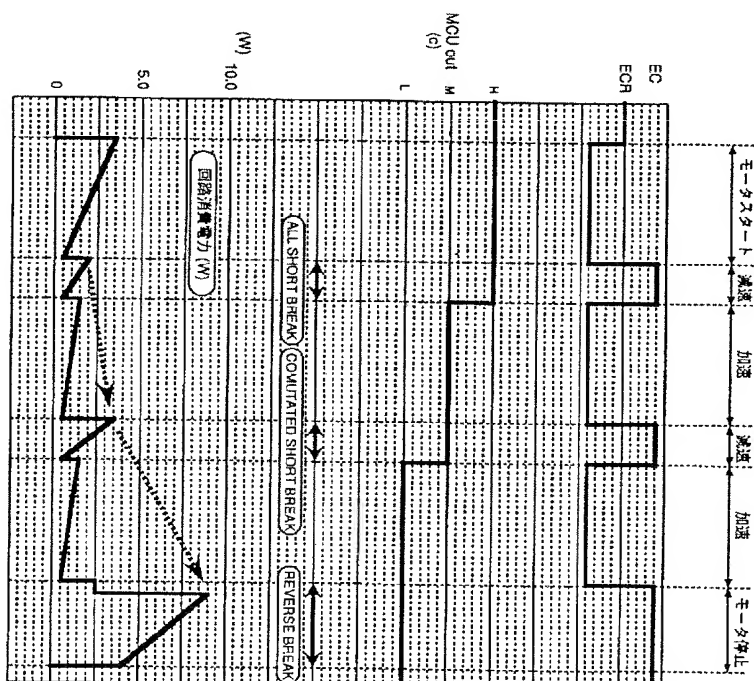


【図23】

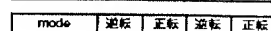




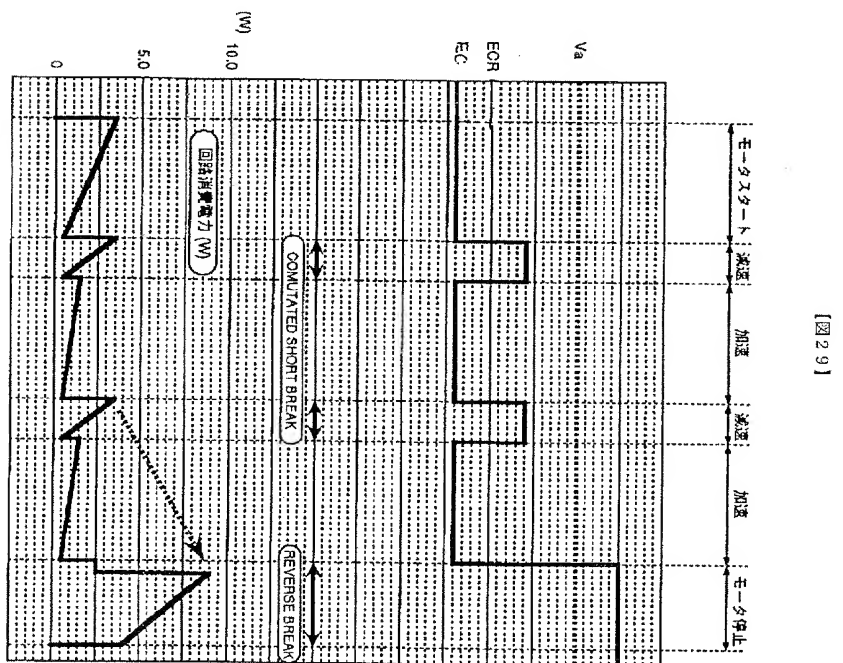
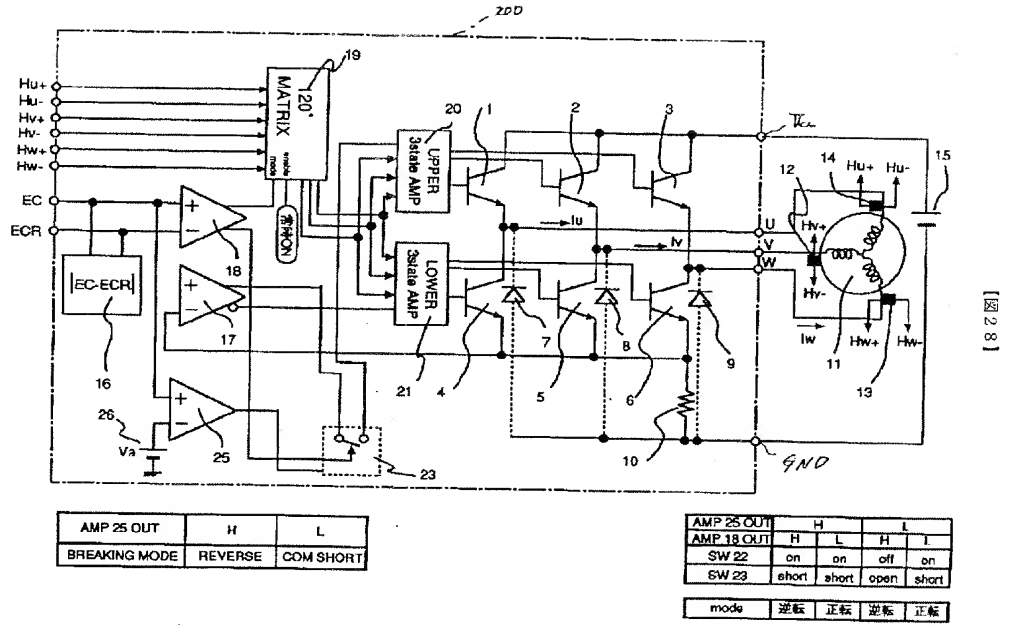
【図25】



【图 26】

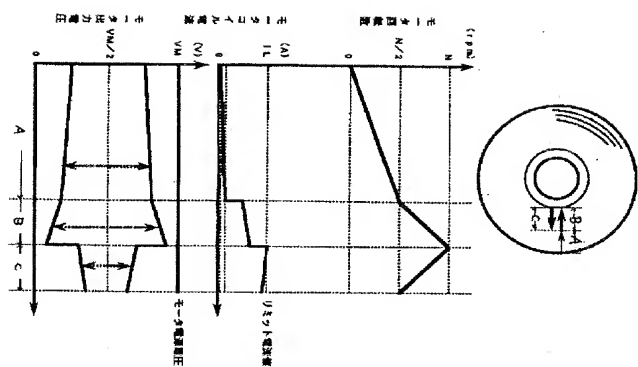




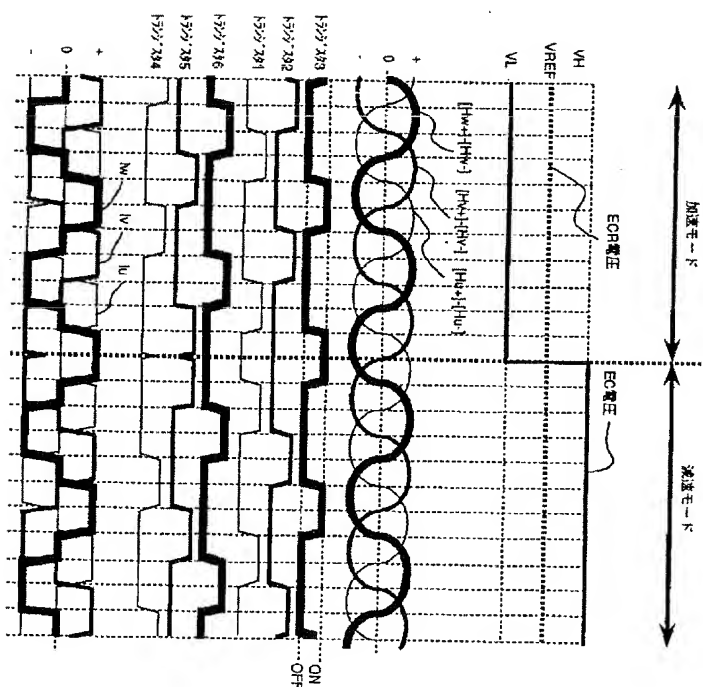




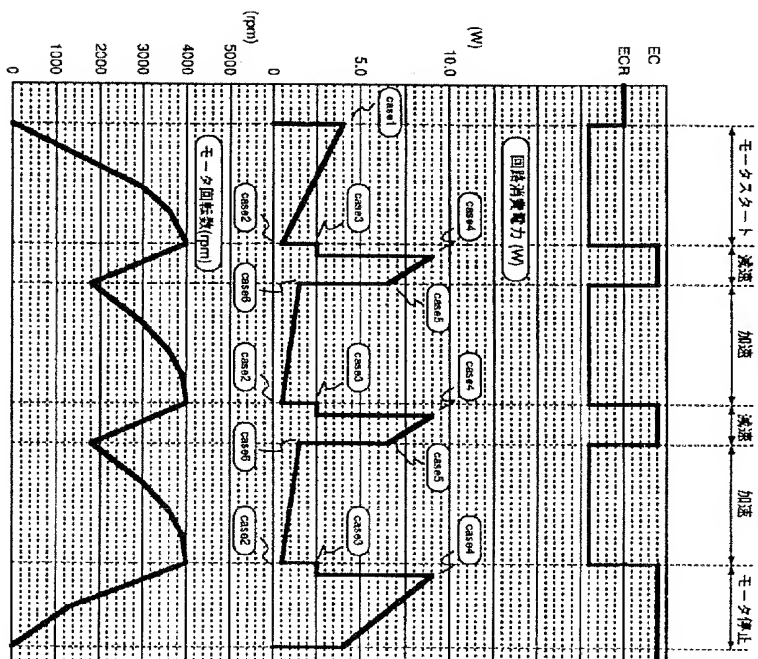
33



【34】



【図41】



フロントページの続き

(72)発明者 玉川 浩之

東京都千代田区大子町二丁目6番2号 二

菱電機エレクトロニクス株式会社内